

Auf der CD:  
Desinfec't 8  
(bootet von CD)  
mit aktuellen Virenscannern  
von Avira, BitDefender und  
Kaspersky

Eset NOD32 Antivirus 4  
für Windows  
jeweils mit Gratis-Signatur-  
Updates für 1 Jahr  
außerdem  
Microsoft Security Essentials  
Personal Software Inspector  
Sysinternals Suite  
Truecrypt  
Wireshark  
Sophos Anti-Rootkit  
Threatfire  
und weitere  
Sicherheits-Tools

**Kompakte PC-Gehäuse**  
**Online-Videorecorder**  
**Günstige Tintendrucker**  
**Windows-Smartphones**

**Viel Leistung für wenig Geld**  
**Turbo-Doppelkerne**

**Google App Engine**  
**Disk-Imager Clonezilla**  
**Intelligentes Stromnetz**

# magazin für computer technik

Bootfähig mit drei Virenscannern

# Die c't-Security-CD

**Knoppicillin-Nachfolger Desinfec't**  
**Kostenloser Virenschutz für ein Jahr**



# Teamwork im Netz

Was Google Wave bringt, was andere besser machen

Anzeige

Es kann nur einen geben

Für einen erfolgsverwöhnten Aufsteiger gibt es wohl nichts Schlimmeres als einen Rivalen, der ihm das erkämpfte Revier streitig macht. So wird verständlich, weshalb Intel mit verblüffend perfiden Methoden versuchte, AMD aus dem Markt zu drängen. Das jedenfalls hat die EU-Wettbewerbskommission festgestellt (siehe Seite 152) und denselben Vorwurf erhebt auch die US-amerikanische Federal Trade Commission (FTC).

Man kann nur spekulieren, wie sich Intel zur Jahrtausendwende fühlte: Zwei Dekaden lang hatte man - anfangs zur eigenen Überraschung - säckeweise Geld mit x86-Prozessoren verdient, weil IBM zufällig eben jene für die ersten Personal Computer auserkoren hatte. Zunächst interessierte sich freilich kein PC-Käufer dafür, von wem der Chip-Salat in der Kiste stammte - Hauptsache, er war "IBM-kompatibel". Damit war Intels Wohl und Wehe an IBM geknüpft, was nicht nur ein geschäftliches Risiko darstellte, sondern auch Wachstumschancen beschmiedete.

Um den CPU-Absatz zu fördern, erweiterte Intel den Einsatzbereich der PC-Technik nach Kräften, etwa durch höhere Rechenleistung, niedrigere Preise, Standardisierung möglichst vieler Hilfskomponenten oder Bereitstellung optimierender Compiler. Vor allem aber gab Intel sehr viel Geld aus, um die eigene Marke bekannter zu machen - "Intel inside" gilt heute als Musterbeispiel des "Brand Building".

Glücklich war der Silicon-Valley-Aufsteiger trotzdem nicht, das Image des billigen Jakobs nagte am Selbstbewusstsein: Man lieferte ja bloß PC-Prozessoren, echte Kerle fertigten Chips für Mainframes und Superrechner. In mehreren Anläufen, etwa mit dem Pentium Pro, kämpfte sich Intel ins Server-Business hoch. Vom Pentium II gab es erstmals Server-Versionen namens Xeon, das Geschäft kam allmählich in Schwung. Die x86-Boxen fraßen sich immer tiefer ins profitable Schlaraffenland der mächtigen Unix- und RISC-Platzhirsche, wie historische Top500-Listen eindrucksvoll belegen.

Doch just als der 64-Bitter Itanium die Kronjuwelen erobern sollte, tauchte der rasante Athlon auf. Attacke mittschiffs, Panik auf der Steuerbrücke: Der Pentium 4 erwies sich als Blindgänger, Rambus-Speicher als Rohrkrepierer und der Opteron schoss dem Itanium das Volumengeschäft weg. Das mühsam erarbeitete



Image als omnipotenter und unbezwingbarer Performance-Champion nahm schweren Schaden - die Marke "Intel inside" funktioniert nicht für Ware zweiter Wahl. In schierer Verzweiflung setzten Intels Kapitäne aufs taktische Foul, meinen die Wettbewerbshüter: Opulente Rabatte, aber auch unverblümte Drohungen hielten Großkunden wie Acer, Dell, HP oder Lenovo bei der Stange. Wichtigen PC-Händlern wie MediaMarkt schob Intel Bares zu, schlecht getarnt als Werbekostenzuschüsse oder Marktentwicklungshilfen.

Jahre später zahlt Intel nun die Zeche: 1,06 Milliarden Euro an die EU, 1,25 Milliarden US-Dollar an AMD, das FTC-Verfahren läuft erst an. Intels Kasse verkraftet das locker, denn sie ist prall gefüllt. Es hat sich also trotzdem gelohnt, unfair zu sein.

Christof Windeck

Anzeige

Anzeige

## aktuell

|  |    |
|--|----|
| <b>Elektronischer Personalausweis:</b> Offene Testphase    | 18 |
| <b>Prozessorgeflüster:</b> Compiler-Animositäten           | 20 |
| <b>Hardware:</b> Core-i5-Mainboards, iSCSI-Storage         | 22 |
| <b>Embedded:</b> Entwicklungskit, Funkmodul, Android       | 23 |
| <b>Mobiles:</b> Öko-Handys, Google-Phone                   | 26 |
| <b>Netbooks:</b> Nächste Atom-Generation                   | 28 |
| <b>Displays:</b> Produktionskapazitäten werden ausgebaut   | 28 |
| <b>Audio/Video:</b> 3D-Blu-ray, Air Keyboard               | 29 |
| <b>Datenschutz:</b> Gefahren der Vorratsdatenspeicherung   | 30 |
| <b>Anwendungen:</b> Malprogramm, Dateipacker, Formelsatz   | 32 |
| <b>Linux:</b> Moonlight 2.0, Novell strukturiert um        | 33 |
| <b>Mac:</b> TV aufs iPhone, Probleme mit iMac und Mac Pro  | 34 |
| <b>Entwickler:</b> Mathe im Cluster, WebOS-Apps im Browser | 35 |
| <b>Ausbildung:</b> Studiengang Online Radio, Gebühren      | 35 |
| <b>CAD:</b> Echtzeit-Renderer, MCAD-System, 3D-Modeller    | 38 |
| <b>Netze:</b> Schneller Mobilfunk, Managed Switch          | 40 |
| <b>Internet:</b> EU legt Browser-Streit bei, Opera 10.5    | 42 |
| <b>Sicherheit:</b> Angriffe auf Adobe Reader, Alarmsystem  | 43 |
| <b>Kernel-Log:</b> Neuerungen in 2.6.33                    | 44 |

## Magazin

|  |     |
|--|-----|
| <b>Vorsicht, Kunde:</b> Verpatzte HD-Freischaltung     | 66  |
| <b>Intelligente Stromnetze:</b> Energie sparen mit IT  | 68  |
| <b>Usability:</b> Neues Bedienkonzept für OpenOffice   | 74  |
| <b>Monopolmissbrauch:</b> Das EU-Verfahren gegen Intel | 152 |
| <b>Surf-Tipps:</b> Ausgewählte Websites                | 180 |
| <b>Bücher:</b> Powerpoint, Ethik, Crowdsourcing        | 182 |
| <b>Story:</b> OLIVR, Teil 2 von Arno Endler            | 188 |

## Software

|  |     |
|--|-----|
| <b>Dateisuche:</b> Blitzschnell finden auf NTFS        | 52  |
| <b>Datensicherung:</b> Cleveres Undo mit Oops!Backup   | 52  |
| <b>HTTP-Analyse</b> auch für verschlüsselten Verkehr   | 52  |
| <b>iPhone:</b> Musik produzieren mit Music Studio      | 53  |
| <b>Bürosuite:</b> SoftMaker Office 2010                | 64  |
| <b>c't-Security-CD:</b> Sicherheits-Tools für Windows  | 86  |
| <b>Online-Videorecorder:</b> TV mitschneiden im Web    | 104 |
| <b>Teamwork im Netz:</b> Gemeinsam Dokumente verfassen | 112 |
| Webdienste als Projektzentralen im Browser             | 116 |
| Google Wave kommt ins Rollen                           | 122 |
| <b>Server-OS:</b> Windows Server 2008 R2 Foundation    | 150 |
| <b>Spiele:</b> Nancy Drew Dossier, A-Train             | 184 |
| Left 4 Dead 2, Patches und Erweiterungen               | 185 |



## Die c't-Security-CD

Auf der Heft-CD finden Sie die Vollversion von Eset NOD32 AntiVirus mit kostenlosen Updates für ein Jahr sowie eine reichhaltige Sammlung von Sicherheits-Tools für Windows. Und wenn Windows streikt, hilft das bootfähige Live-System Desinfec't mit drei weiteren Scannern bei Wurmkur, Backup und Systemrettung.

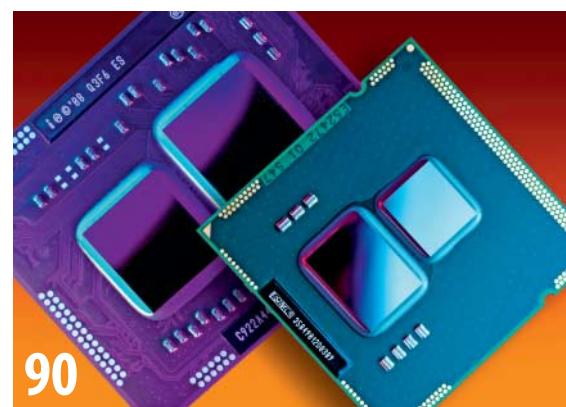
|   |    |
|---|----|
| Bootfähig von CD: Desinfec't gegen Schädlinge | 78 |
| Hardware-Diagnose und Datenrettung            | 84 |
| Sicherheits-Tools für Windows                 | 86 |



|                                |     |                               |     |
|--------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| <b>Intelligentes Stromnetz</b> | 68  | <b>Kompakte PC-Gehäuse</b>    | 136 |
| <b>Online-Videorecorder</b>    | 104 | <b>Disk-Imager Clonezilla</b> | 162 |
| <b>Günstige Tintendrucker</b>  | 126 |                               |     |

## Turbo-Doppelkerne

Mit Taktfrequenzen von über 3,5 GHz übertrumpfen Intels 32-Nanometer-Neulinge alle bisherigen Dual-Core-Prozessoren. Die Integration des Grafikkerns ins Prozessorgehäuse spart Energie und Kosten, krempelt aber auch die Systemarchitektur von PCs und Notebooks um.



|   |    |
|---|----|
| Core i3-500 und Core i5-600 für Desktop-PCs               | 90 |
| Core i3-300M, Core i5-500M und Core i7-600M für Notebooks | 94 |

# Windows-Smartphones

Smartphones mit Windows Mobile glänzen mit gutem Organizer und komfortabler Synchronisation. Die ersten Geräte mit Version 6.5 sind reichhaltig ausgestattet und sollen sich leichter mit dem Finger bedienen lassen. Gehts wirklich ohne Eingabestift?



# Google App Engine

Mit der App Engine können Sie Ihre Webanwendung in der Cloud von Google laufen lassen, mit riesigen Reserven an Rechenleistung, Speicherplatz und Transfervolumen. Schon das kostenlose Einstiegsangebot bietet genügend Ressourcen, um tausende Besucher pro Tag zu bedienen.



# Teamwork im Netz

Google Wave verwischt die Grenzen zwischen Chat, Mail und gemeinsam verfasstem Text – alle können alles gleichzeitig bearbeiten. Das geht schnell, wird aber leicht chaotisch. Konventionellere Online-Groupware wacht über Dateiversionen, informiert über Änderungen und erinnert an Termine.

Gemeinsam planen und Dokumente verfassen 112  
Webdienste als Projektzentralen im Browser 116  
Google Wave kommt ins Rollen 122



Konsolen: Bayonetta, Zelda, Ratchet & Clank 186

Kinder: Drachenforscher-Simulation, Wikinger-Abenteuer 187

## Hardware

|   |     |
|---|-----|
| Notebook: Günstiger 12-Zöller mit AMD-CPU             | 46  |
| Monitor: Asus 24T1E mit TV-Tuner                      | 46  |
| TV-Lautsprecher: Enox Cinema Box VI                   | 46  |
| Farbdrucker mit niedrigen Tintenkosten                | 48  |
| Dokumentenscanner zum Mitnehmen                       | 48  |
| Netzwerkspeicher: Status per Sprachausgabe            | 48  |
| In-Ear-Headsets mit Bluetooth oder viel Wumms         | 50  |
| VDSL2-WLAN-Router: Speedport W722V                    | 51  |
| Powerline-Adapter mit LC-Display                      | 51  |
| LCD-TVs mit LED-Backlight und LAN von Philips         | 56  |
| Grafikkarten: Radeon HD 5000 jenseits der Referenz    | 58  |
| 10-Zoll-Netbook mit Atom N450                         | 62  |
| Turbo-Doppelkerne: Core i3-500 und i5-600 für Desktop | 90  |
| Core i3-300M, i5-500M und i7-600M für Notebooks       | 94  |
| Smartphones mit Windows Mobile 6.5                    | 98  |
| Tintendrucker ab 50 Euro                              | 126 |
| Audio/Video-Receiver mit Streaming-Funktionen         | 132 |
| Kompakte PC-Gehäuse im Micro-ATX-Format               | 136 |
| Camcorder-Kaufberatung: SD, HD oder Full HD?          | 142 |

## Know-how

|  |     |
|--|-----|
| Cognitive Radio: Funkmodule mit Eigenintelligenz | 146 |
| Google App Engine: Webanwendungen mit Python     | 174 |

## Praxis

|  |     |
|--|-----|
| c't-Security-CD: Bootfähiges Desinfec't gegen Schädlinge | 78  |
| Hardware-Diagnose und Datenrettung                       | 84  |
| Hotline: Tipps und Tricks                                | 156 |
| FAQ: DSL-Anschlüsse                                      | 160 |
| Disk Imager: Partitionen mit Clonezilla sichern          | 162 |
| Linux: Debian-Server aktuell halten                      | 165 |
| Spieleentwicklung mit Blender, Teil 2                    | 168 |

## Ständige Rubriken

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Editorial             | 3   |
| Leserforum            | 10  |
| Impressum             | 14  |
| Schlagseite           | 17  |
| Stellenmarkt          | 203 |
| Inserentenverzeichnis | 205 |
| Vorschau              | 206 |

Anzeige

Anzeige

## Schrumpfende Ersparnis

Editorial „Kleinvieh macht auch Mist“, Detlef Grell über Schrittchen der Evolution, c't 1/10

Bei mir fing es Anfang der 80er Jahre mit einem Sinclair ZX-81 an, den man ausgestattet mit 1 KByte RAM für 159 Mark kaufen konnte. Er hatte eine Folientastatur und wurde an ein Fernsehgerät angeschlossen. Ich hatte vorher beruflich die Festigkeitsnachweise für die Musterzulassung von Segelflugzeugen gemacht. Für die Erstellung eines solchen Nachweises mit Hilfe eines Aristo-Studio-Rechenschiebers brauchte ich etwa 9 Monate. Als ich dann den ZX-81 hatte, schrieb ich in einem Bruchteil dieser Zeit ein Programm für die Berechnungen. Das Programm schaffte die Arbeit, für die ich 9 Monate gebraucht hatte, in 10 Minuten. Mit heutiger Hardware schafft das Programm es im Bruchteil einer Sekunde, aber damals hatte ich eine Zeiterparnis von ca. 9 Monaten und heute nur noch von 10 Minuten.

Johannes Renner, Greimerath

## Nicht mehr unbeschwert

Die Abmahn-Industrie, Wie mit dem Missbrauch des Urheberrechts Kasse gemacht wird, c't 1/10, S. 154

Berichte über Abmahnungen von Tauschbörsennutzern interessierten mich bisher nicht sonderlich. War ich stets der Meinung, wer illegal Software oder Musik über das Internet tauscht, hat sich das selbst eingebrockt. Der Absatz über die „Beweislastumkehr“ machte mich dann allerdings stutzig. Wenn es stimmt, dass ebenso unbescholtene Internetnutzer Opfer zwielichtiger Abmahnabzocker werden können, wie steht es dann eigentlich um meine eigene rechtliche Sicherheit als Internetnutzer?

Wie kann ich als Nutzer einer DSL-Flatrate überhaupt glaubhaft beweisen, zu welchem Zeitpunkt ich welche IP hatte bzw. wann und wo ich im Internet unterwegs war bzw. wann und wo nicht. Mein DSL-Router ist schließlich 24 Stunden eingeloggt. Im realen Leben kann man im Zweifelsfall Zeugen zu Wort kommen lassen, zu welchem Zeitpunkt man an welchem Ort war. In der virtuellen Welt scheinen diese Gesetze nicht von Belang. Als Technik-Laien frage ich mich darüber hinaus, ob eine IP-Adresse überhaupt als sicherer Beweis gelten kann oder ob solche Daten

### Kommentare und Nachfragen

- zu Artikeln bitte an xx@ct.de („xx“ steht für das Kürzel am Ende des jeweiligen Artikeltextes).
- zu c't allgemein oder anderen Themen bitte an redaktion@ct.de.

Technische Fragen an die Redaktion bitte nur unter [www.ctmagazin.de/hotline](http://www.ctmagazin.de/hotline) oder per Telefon während unserer täglichen Lesersprechstunde.

Anschrift, Fax- und Telefonnummern, weitere Mail-Adressen im Anschluss an die Leserforum-Seiten.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften und Gesprächsnachrichten gekürzt zu veröffentlichen. Antworten der Redaktion sind kursiv gesetzt.

nicht leicht absichtlich oder unabsichtlich manipuliert werden können. Wie steht es mit bösartiger Software, die ohne eigenes Wissen und Willen beispielsweise auf illegale Internetangebote zugreift? Wenn sogenannte Köderdateien in Tauschbörsen platziert werden, liegt der Gedanke an solche bösartige Software nicht fern.

Wird man als Internetnutzer gar zum Freiwild rücksichtsloser Abmahnabzocker? Nach Ihrem Artikel fühle ich mich auf jeden Fall verunsichert und sehe meinen Internetanschluss nicht mehr so unbeschwert.

Janick Walther

## Um Turbo Boost betrogen

Quadflieger, iMac mit Vierkern-Prozessor, c't 26/09, S. 66

Ich möchte mich über eine riesige Sauerei seitens Mediamarkt oder Packard Bell beschweren, von der ich glaube, dass sie kein Einzelfall ist. Überall im Internet, sei es bei Chip oder in der c't, werden einem die neuen Intel-Prozessoren Core i5-750 und auch i7-860 schmackhaft gemacht – vor allem werden dort die neuen Turbo-Boost-Funktionen besonders hervorgehoben. Zuletzt bei Ihnen noch im Bericht vom neuen iMac mit i5-Prozessor.

Ja, so ging es mir dann auch vor einigen Wochen. Es wurde dann ein PC aus dem Mediamarkt vom Hersteller Packard Bell. Und dann sogar ein so genannter iPower x2.0 mit Core i5-750 für 1099 Euro. Die Geräte stellen bei diesem Hersteller die Oberklasse dar. Im Internet bin ich dann auf Intels „Turbo Boost Monitor“ gestoßen. Hier bekommt man schön angezeigt, wann der Prozessor den Turbo benutzt. Mein i5 geht zwar hier und da auf 2,8 GHz hoch, ist aber nicht in der Lage, auf 2 Kerne und dann eben 3,2 GHz zu schalten. Das hat mir der Hersteller nach anschließender Rücksprache leider bestätigt.

Ich weiß ja nicht, wie das andere Hersteller handhaben, aber ein Stück weit fühle ich mich betrogen. Ich wäre ja nicht im Traum darauf gekommen, dass einem hier Prozessorfunktionen gekappt werden. Künftig sollten Sie Komplett-PCs und Mainboards auf volle Turbo-Boost-Fähigkeiten testen und gegebenenfalls Minuspunkte vergeben.

Jörg Lux

*Das tun wir. So war beispielsweise bereits in c't 25/09, S. 120 im Artikel „Turbo-Lader, Komplett-PC mit Intels Core i5 und i7“ zu lesen: „Auch die Firma Dell hatte den Witz der Intel-Technik nicht verstanden und das BIOS-Setup des Studio XPS 8000 falsch vorkonfiguriert ...“*

## Pinguin-Retter

Scheibenfischer, Schallplatten digitalisieren und restaurieren, c't 1/10, S. 116

Ich möchte meine Schallplatten unter Linux mit Hilfe der Software Audacity digitalisieren und am von Ihnen empfohlenen Dynavox-USB-Vorverstärker meinen Plattenspieler an-

schließen. Erkennt Audacity den Vorverstärker? Welche Einstellungen muss ich vornehmen? Geht dies auch mit einem Kassettenrekorder?

Rüdiger Sauhs

*Alle im Artikel genannten USB-Plattenspieler und -Vorverstärker benötigen keine separaten Treiber und werden als Standard-USB-Soundkarte auch von der Advanced Linux Sound Architecture (ALSA) aktueller Linux-Distributionen erkannt. In Audacity müssen Sie nur im Menü „Bearbeiten, Einstellungen, Devices“ die entsprechende USB-Soundkarte zur Aufnahme auswählen und im Soundmixer Ihrer Linux-Distribution aussteuern. Die USB-Vorverstärker lassen sich vom Phono- auf Line-Eingang für Kassettenrecorder umschalten.*

## Nicht nur AVI

Rette mich, wer's kann, VHS-Videos digitalisieren, c't 1/10, S. 106

Auf Seite 108 zu oben genanntem Artikel steht der Hinweis, dass VirtualDub nur AVI-Dateien verdaut. Das ist nicht richtig, es kann auch MPEG-2- und WMV-Dateien laden, wenn man die passenden Plug-ins in das entsprechende Verzeichnis kopiert, sodass man den Umweg über AviSynth nicht gehen muss (zumal der DirectShowSource-Importfilter von AviSynth kleine Macken hat und gelegentlich einzelne Frames verschluckt werden). Die MPEG-2- und WMV-Plug-ins für VirtualDub findet man unter <http://home.comcast.net/~fcchandler/index.html>.

Werner Bloos

*Unter der genannten Adresse ist auch ein AC3-Plug-in (Dolby Digital) für VirtualDub zu finden. AviSynths DirectShowSource-Filter verschluckt sich meist, wenn man im Video hin- und herfährt; bei linearer Wiedergabe üblicherweise nicht.*

## Nicht behobene Kleinigkeiten

Kurzvorstellung von Quicken 2010, „Homebanking mit Gegenkonten“, c't 1/10, S. 58

Nun frage ich mich, was denn wohl alles zu den vielen Kleinigkeiten gehört, die (wieder einmal) nicht behoben wurden. Beispielsweise so lästige Dinge wie Kontobezeichnungen, bei denen teilweise nur die ersten 15 Zeichen zur Unterscheidung herangezogen werden (weshalb dann zum Beispiel bei der Ausführung von „regelmäßigen Buchungen“ anstelle des tatsächlich bestimmten – und in der Übersicht auch angezeigten – Kontos dasjenige verwendet wird, das mit den gleichen 15 Anfangszeichen an früherer Stelle in der dazugehörigen Auswahlliste steht). Oder fallen darunter auch solch bedeutungslose Dinge wie das standardmäßige Speichern des gesamten Datenbestands unter „gemeinsame Dokumente“ und mit zu diesem Ort passenden Zugriffsrechten?

Franz Offenbacher

Anzeige

Laut Herstellaerauskunft werden die vom Anwender definierbaren Kontenbezeichnungen in voller Länge ausgewertet. Kontodaten legt Quicken, soweit nicht anders gewünscht, unter „*„meinsame Dokumente“* ab, zeigt deren Inhalt aber nur ihrem angemeldeten Eigentümer an.

## Britische Sticks

UMTS zum Anstecken, USB-Surfsticks für Notebooks, c't 1/10, S. 123

Endlich mal ein Surfstick-Test, der auch auf andere Betriebssysteme als Windows ein geht und deutlich sagt, wo es klemmt. Ein wenig enttäuscht mich der Test aber schon, da er nicht auf Alternativen hinweist. Ich habe inzwischen meinen dritten Stick und nutze diesen an meinem MacBook unter Mac OS X. Der erste war ein Huawei 160G von Three-UK. Leider hatte dieser einen Net Lock für das britische Funknetz, was mich dann bewegte, einen Option Icon 210 von O2 zu kaufen. Nicht nur, dass auch dieser ein Net Lock hatte, O2 war bis heute nicht in der Lage, passende Treiber für Mac OS X 10.6 anzubieten. Die Lösung: ein E5830 MiFi Router von Huawei. Der Netzbetreiber Three-UK verkauft das Gerät zu einen Schnäppchenpreis und selbst bei Ebay sind sie für rund 80 Euro zu beziehen. Das Gerät lässt sich nicht nur als USB-Modem verwenden, sondern auch als WiFi-Hotspot für mehrere Geräte und verfügt über einen wechselbaren internen Akku.

Die Installation lief einfach: O2-SIM-Karte einlegen, Gerät einschalten, aufgeklebte WPA-Schlüssel im MacBook eingeben und surfen. Als weiteren positiven Nebeneffekt kann ich nun HSUPA nutzen, das mir keiner meiner anderen Sticks anbietet. Zudem hat das Gerät viele weitere Funktionen, die ich sonst nur von meinem DSL-Router gewohnt bin. Fazit: Zum zweiten Mal bin ich von britischen Mobilfunkanbietern positiv überrascht worden. Nicht nur, dass sie deutlich günstigere Tarife haben, sie bieten auch besseren Support für Hardware. Die Suche nach einem vergleichbaren Gerät bei einem deutschen Anbieter endete mit Akku-losen Geräten für dreistellige Eurobeträge.

Florian Hannemann

## SIMs zum Surfen

Der Artikel über die USB-Surfsticks war für mich sehr informativ. Wünschenswert wäre aber eine Ergänzung im Hinblick auf folgende Fragestellungen: Welcher Provider bietet SIM-Karten zum Surfen ohne Stick an? Ein Vergleich der Angebote, insbesondere im Prepaid-Segment wäre nett. Und wie kann ich ausländische (europäische) SIM-Karten vor Ort erwerben und nutzen, um Roaming-Gebühren zu sparen, wenn man bereits einen Stick besitzt?

Klaas Rathke

SIM-Karten ohne subventionierte Hardware bekommen Sie mittlerweile bei allen Anbietern, günstig sind meist die Prepaid-Angebote mit

Tagesflatrate für Gelegenheitsnutzer. Über mobile Datentarife haben wir schon öfters berichtet (siehe Grenzverkehr, Mobilsurfen im In- und Ausland, c't 15/09, S. 78).

## Umschalten auf Linux

Sie haben geschrieben, dass Sie keine funktionierende Umschaltsequenz für den Vodafone K3765-HV finden konnten und dass man den Stick deshalb nicht unter Linux nutzen kann. Es gibt das „vodafone-mobile-connect-card-driver-for-linux“-Projekt, welches in einem Shell-Skript eine funktionierende Umschaltsequenz enthält:

`sudo usb_modeswitch -v 12d1 -p 1520 -M`

`55534243EE00000600000000000006110620`

`00000000000000000000000000000000`

lsusb des Sticks vor dem Umschalten:

Bus 001 Device 007: ID 12d1:1520 Huawei Technologies Co., Ltd.

lsusb des Sticks nach dem Umschalten:

Bus 001 Device 008: ID 12d1:1465 Huawei Technologies Co., Ltd.

Mit dieser Sequenz funktioniert der Stick problemlos unter Ubuntu 9.10 und Ubuntu 10.04 Alpha1.

Stefan Glasenhardt

## Bitdefender vs. Outlook

Großreinemacher, Aktueller Virenschutz im Vergleich, c't 26/09, S. 98

Zum aktuellen Bitdefender 2010 kann ich auch eine Anekdote beitragen: Ich wurde von einem Kunden gerufen, der seit der Bitdefender-2010-Installation mit Outlook 2003 keine E-Mails mehr verschicken konnte. Ich habe dann im Profimodus die Filterung für ausgehende E-Mails ausgeschaltet – ohne Erfolg. Der von mir kontaktierte Bitdefender-Support wusste von nichts. Im Bitdefender-Forum wurde ich fündig: Durch einen Bug kann der Scan ausgehender Mails nicht ausgeschaltet werden. Meine Lösung war nun, den Server-Timeout in Outlook auf 8 (!) Minuten hochzusetzen, jetzt läuft es endlich.

Johann Schuster

## Norton Notebookbremse

Mit Entgeisterung habe ich zur Kenntnis genommen, dass Sie Norton AntiVirus als das schnellste unter den Anti-Viren-Programmen bewerteten. Seit ich dieses Programm installiert habe, hat sich die Bootzeit meines Laptops mehr als verdoppelt. Da ich den Rechner mehrmals täglich, dafür aber nur einige Minuten für den Internet-Zugang nutze, ist er nur noch mit dem Ruhezustand sinnvoll nutzbar. Doch auch dieser muss seitdem oft „vorbereitet“ werden – so was gabs vorher nie.

Dazu kommt, dass der Rechner praktisch unbnutzbar ist: Die Festplatte wird ständig aufs übelste malträtiert – sogar dann, wenn gerade ein vollständiger Systemscan abge-

schlossen wurde. Letzterer wird übrigens sehr oft und ungefragt ausgeführt – selbst dann, wenn der größtmögliche Zeitraum eingestellt wurde. Programme, die vorher vergleichsweise zügig starteten, brauchen nun teils mehr als eine Minute, z. B. Firefox, aber auch die Norton-Oberfläche selbst. Will man den Scanner deaktivieren, kostet das gleich sechs Klicks (statt einem) und wieder viele Sekunden, bis sich die Schalter umlegen. Dazu kommt noch, dass man nur als Administrator den Virenschutz an- und abschalten kann. Habe ich Norton vor dem Herunterfahren nicht wieder aktiviert, vergehen locker 15 Minuten mit Booten und den nötigen An- und Ummeldevorgängen. Lange Rede, kurzer Sinn: Das Einzige, was meinen Rechner je lahmgelegt hat, war nicht ein Virus, sondern Norton AntiVirus.

Uwe Hösel

## Video-DVDs unter Linux

Komfort-Linux, OpenSuse 11.2 installieren und entdecken, c't 26/09, S. 84

Ich habe OpenSuse 11.2 aus dem Heft 26 installiert. Die ersten Hürden wie das Einbinden ins WLAN und den Flash-Player installieren habe ich erfolgreich genommen, jetzt würde ich gerne meine Video-DVDs ansehen. Keiner der installierten Videoplayer kann die DVD abspielen. Was muss ich tun, um meine Videos unter Linux anzusehen beziehungsweise wo finde ich Hilfe dazu?

Andreas Reinhold

Wenn es sich um kommerzielle DVDs mit CSS-Kopierschutz handelt, können Sie diese mit dem kommerziellen Fluendo DVD Player für 20 Euro ([www.fluendo.com](http://www.fluendo.com)) abspielen. Es gibt zwar eine freie Bibliothek, die die CSS-Verschlüsselung knackt, damit würden Sie aber den Kopierschutz umgehen.

## Linux loswerden

Ich habe auf meinem Notebook die 32- und 64-Bit-Version von Windows Vista und Windows 7 in der 64-Bit-Version installiert. Da ich noch 250 GByte Platz habe, würde ich gerne auch Linux installieren. Werde ich Linux auch wieder los?

Alex Göllner

Ja, am einfachsten geht das, wenn Sie den Linux-Bootmanager nicht in den MBR, sondern in den Bootsektor der Root-Partition installieren und ihn dann über den Windows-Bootloader starten. Wie Sie dabei vorgehen, haben wir in c't 22/09 beschrieben. Um Linux loszuwerden, müssen Sie dann nur die Linux-Partitionen in der Datenträgerverwaltung von Windows löschen. Sitzt der Linux-Bootmanager im MBR, sollten Sie vor dem Löschen der Linux-Partitionen den Windows-MBR wiederherstellen. Dazu müssen Sie mit der Windows-7-DVD in die Wiederherstellungskonsole booten und dort den Befehl `bootrec.exe /fixmbr` eingeben.

Anzeige

# Impressum

## Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover  
Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover  
Telefon: 05 11/53 52-300  
Telefax: 05 11/53 52-417  
(Hotline-Rufnummer und E-Mail-Adressen der Redaktion  
siehe Hinweise rechts)

**Chefredakteure:** Christian Persson (cp) (verantwortlich  
für den Textteil), Dipl.-Ing. Detlef Grell (gr)

**Stellv. Chefredakteure:** Stephan Ehrmann (se), Jürgen  
Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)

**Leitende Redakteure:** Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver  
Diedrich (odi), Johannes Endres (je), Axel Kossel (ad),  
Ulrike Kuhlmann (uk), Dr. Jürgen Rink (jr), Jürgen Schmidt  
(ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it),  
Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dr. Volker  
Zota (vza)

**Redaktion:** Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Jo  
Bager (jo), Achim Barczok (acb), Bernd Behr (bb), Andreas  
Beier (adb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob),  
Heribert Braun (heb), Volker Briegleb (vbi), Dieter Brors (db),  
Mirko Döle (mid), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi),  
Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselman (hag), Gernot  
Goppelt (ggo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh),  
Gerald Himmlein (ghi), Christian Hirsch (chh), Jan-Keno  
Janssen (jkj), Nico Jurrani (nij), Reiko Kaps (rek), Alexandra  
Klein (akj), Peter König (pek), Andrei Kramer (akr), Lutz Labs  
(ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Daniel Lüders  
(dal), Urs Mansmann (uma), Angela Meyer (am), Carsten  
Meyer (cm), Frank Möckel (fm), Andrea Müller (amu), Florian  
Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop),  
Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Christiane  
Rütten (cr), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler  
(hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Rebecca  
Stolze (rst), Sven-Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr),  
Axel Vahlstedt (axv), Dorothee Wiegand (dwi), Andreas  
Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael  
Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz), Reinhold Zobel (rez)

**Koordination:** Martin Triadan (mat)

**Redaktionsassistent:** Susanne Cölle (suc), Christopher  
Tränkmann (cht)

**Programmierteam:** Karin Volz-Fresia, Ltg. (kvf), Erich  
Kramer (km), Arne Mertins (ame)

**Technische Assistenz:** Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-  
Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dfr), Christoph  
Hoppe (cho), Stefan Labusga (sla), Jens Nohl (jno), Tim  
Rittmeier (tir), Wolfram Tege (te)

**Korrespondenten:**

Verlagsbüro München: Rainald Menge-Sonnentag (rme),  
Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14,  
Fax: 0 89/42 71 86-10, E-Mail: rme@ct.de

**Berlin:** Richard Sietmann, Blankeneser Weg 16,  
13581 Berlin, Tel.: 0 30/36 71 08 89, Fax: 0 30/36 71 08 89,  
E-Mail: sietmann@compuserve.com

**USA:** Erich Bonnert, 1617 Tartarian Way, San Jose,  
CA 95129, Tel.: +1 408-725-1868, Fax: +1 408-725-1869,  
E-Mail: ebonb@erol.com

**Ständige Mitarbeiter:** Ralph Altmann, Manfred Bertuch,  
Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Tobias Engler, Monika  
Ermert, Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König,  
Stefan Krempel, Christoph Laue, Prof. Dr. Jörn Lovisach,  
Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J.  
Schulte, Christiane Schulzki-Haddouti, Volker Weber (vowe)

**DTP-Produktion:** Wolfgang Otto (ltg.), Ben Dietrich Berlin,  
Peter-Michael Böhml, Martina Bruns, Martina Friedrich, Ines  
Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Astrid  
Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger,  
Brigitta Zurheiden

**Art Director:** Thomas Saur, **Layout-Konzeption:**  
Hea-Kyung Kim, **Fotografie:** Andreas Wodrich

**Illustrationen:** Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke,  
Hannover; Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne  
Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; Aufmacher:  
Thomas Saur, Stefan Arand

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von elektronischen Geräten sowie Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

**Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form  
reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.  
Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und  
zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.**

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und  
Bildern an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen  
in das Verfügungsbereich des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines  
eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.  
Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2010 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

## Verlag

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG  
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover  
Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover  
Telefon: 05 11/53 52-0  
Telefax: 05 11/53 52-129  
Internet: www.heise.de

**Herausgeber:** Christian Heise, Ansgar Heise,  
Christian Person

**Geschäftsführer:** Ansgar Heise, Steven P. Steinkraus,  
Dr. Alfons Schräder

**Mitglied der Geschäftsleitung:** Beate Gerold

**Verlagsleiter:** Dr. Alfons Schräder

**Anzeigenleitung:** Udo Elsner (-222) (verantwortlich  
für den Anzeigenenteil)

**Sales Manager Asia-Pacific:** Babette Lahn (-240)

**Mediaberatung:**

PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)

PLZ 3 + 4: Stefanie Busche (-895)

PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)

PLZ 2 + 7: Simon Tiebel (-890)

PLZ 8: Werner Cehh (0 89/42 71 86-11)

Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)

**Markenartikel:** Ann Katrin Jähnke (-893)

**Stellenmarkt:** Erika Hajmassy (-266)

**Anzeigendisposition:**

PLZ 0-4/Asien: Maik Fricke (-165)

PLZ 5-7 + 9: Stefanie Frank (-152)

PLZ 8/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

**Fax Anzeigen:** 05 11/53 52-200, -224

**Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):**

CyberMedia Communications Inc., 3F, No. 144, Xiushan

Rd., Xizhi City, Taipei County 22175, Taiwan (R.O.C.),

Tel.: +886-2-2691-2900, Fax: +886-2-2691-1820,

E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

**Anzeigenpreise:** Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 27

von 1. Januar 2010

**Leiter Vertrieb und Marketing:** Mark A. Cano (-299)

**Werbeleitung:** Julia Conrades (-156)

**Teamleitung Herstellung:** Bianca Nagel (-456)

**Druck:** Firmengruppe APPLechter druck GmbH,  
Delpstraße 15, 97084 Würzburg

**Sonderdruck-Service:** Bianca Nagel, Tel.: 05 11/53 52-456,  
Fax: 53 52-360

**CD-ROM-Herstellung:** Klaus Ditze (Ltg.), Nicole Tiemann

**Abo-Service:** Tel.: +49 (0) 711/72 52-292

**Kundenkonto in Österreich:** Dresden Bank AG,

BLZ 19675, Kto.-Nr. 2001-226-00 EUR, SWIFT: DRES AT WX

**Kundenkonto in der Schweiz:** UBS AG, Zürich,  
Kto.-Nr. 206 P0-465.060.0

**Für Abonnenten in der Schweiz Bestellung über:**

Thali AG, Aboservice, Industriestr. 14, CH-6285 Hitzkirch,

Tel.: 041/9 19 66-11, Fax: 041/9 19 66-77

E-Mail: abo@thali.ch, Internet: www.thali.ch

**Vertrieb Einzelverkauf:**

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG,

Breslauer Str. 5, 85386 Eching,

Tel. 0 89/3 19 06-0, Fax 0 89/3 19 06-113

E-Mail: mzv@mzv.de, Internet: www.mzv.de

**c't erscheint 14-täglich**

Einzelpreis € 3,70; Österreich € 3,90; Schweiz CHF 6,90;

Benelux € 4,40; Italien € 4,40; Spanien € 4,40

**Abonnement-Preise:** Das Jahresabonnement kostet inkl.

Versandkosten: Inland 84,00 €, Ausland 98,00 € (Österreich

89,00 €, Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für

Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehr-

dienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden

Bescheinigung): Inland 67,00 €, Ausland 79,00 € (Österreich

72,00 €, Schweiz 129,00 CHF); c't-plus-Abonnements (inkl. 2

Archiv-DVDs jährlich) kosten pro Jahr 9,00 € (Schweiz 15,60

CHF) Aufpreis. Für AUGE-, GUUG-, Mac-e. V., dmrv., Gr-,  
VDE- und VDI-Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abon-

nements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

## c't im Internet

**c't-Homepage:** www.ct.de

**Alle URLs zum Heft:** Link unter dem Titelbild oder unter  
www.ct.de/urls für die aktuelle Ausgabe.

**Software zu c't-Artikeln:** in der Rubrik „Treiber & mehr“ unter  
„Software zu c't“. Dort finden Sie auch Test- und Analysepro-

gramme.  
**Anonymous ftp:** auf dem Server ftp.heise.de im Verzeichnis  
/pub/ct (im WWW-Browser ftp://ftp.heise.de/pub/ct eingeben)  
und auf ct.de/ftp

**Software-Verzeichnis:** www.ct.de/software

**Treiber-Service:** www.ct.de/treiber

## Kontakt zur Redaktion

Bitte richten Sie Kommentare oder ergänzende **Fragen zu c't-Artikeln** direkt an das zuständige Mitglied der Redaktion. Wer zuständig ist, erkennen Sie am zwei- oder dreibuchstabilen Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht. Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressierung von E-Mail.

**E-Mail:** Alle E-Mail-Adressen der Redaktionsmitglieder haben  
die Form „xx@ct.de“. Setzen Sie statt „xx“ das Kürzel  
des Adressaten ein. Allgemeine E-Mail-Adressen der Redaktion  
für Leserzuschriften, auf die keine individuelle Antwort erwartet  
wird: ct@ct.de.

**c't-Hotline:** Mail-Anfragen an die technische Hotline der Redaktion  
werden nur auf ct.de/hotline entgegengenommen.  
Bitte beachten Sie die Hinweise auf dieser Webseite, auf der  
Sie auch eine Suchmaschine für sämtliche bereits veröffentlichten  
Hotline-Tipps finden.

Die Telefon-Hotline ist an jedem Werktag zwischen 13 und 14  
Uhr unter der Rufnummer 05 11/53 52-333 geschaltet.

Das Sekretariat der Redaktion erreichen Sie während üblicher  
Bürozeiten unter der Rufnummer 05 11/53 52-300.

**Kontakt zu Autoren:** Mit Autoren, die nicht der Redaktion  
angehören, können Sie nur brieflich über die Anschrift der Redaktion  
in Kontakt treten. Wir leiten Ihren Brief gern weiter.

## Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

**Heise Zeitschriften Verlag**

**Kundenservice, Postfach 81 05 20, 7052 Stuttgart**

**Telefon:** +49 (0) 711/72 52-292, **Fax:** +49 (0) 711/72 52-392

**E-Mail:** abo@heise.de

**c't abonnieren:** Online-Bestellung via Internet (www.heise.de/abo) oder E-Mail (abo@heise.de)

Das Standard-Abo ist jederzeit mit Wirkung zur übernächsten  
Ausgabe kündbar.

Das c't-plus-Abo läuft mindestens ein Jahr und ist nach Ablauf  
der Jahresfrist jeweils zur übernächsten Ausgabe kündbar.  
Abonnement-Preise siehe Impressum.

## c't-Recherche

Mit unserem Artikel-Register können Sie schnell und bequem  
auf Ihrem Rechner nach c't-Beiträgen suchen: Das Register-  
programm für Windows, Linux und Mac OS liegt auf www.  
heise.de/ct/ftp/register.shtml zum kostenlosen Download;  
dort finden Sie auch Hinweise zum regelmäßigen Bezug der  
Updates per E-Mail. Auf der c't-Homepage ct.de können Sie  
auch online nach Artikeln recherchieren. Es sind jedoch nur  
einige Artikel vollständig im Web veröffentlicht.

**Nachbestellung älterer Hefte/Artikel-Kopien:** c't-Ausgaben,  
deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurück-  
liegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar.  
Ältere Artikel können Sie im heise online-Kiosk (www.  
heise.de/kiosk) erwerben. Wenn Sie nicht über einen Zugang  
zum Internet verfügen oder der Artikel vor 1990 erschienen  
ist, fertigen wir Ihnen gern eine Fotokopie an (Pauschalpreis  
2,50 € inkl. Porto). Bitte fügen Sie Ihrer Bestellung einen  
Verrechnungsscheck bei und senden Sie sie an den c't-Kopier-  
service, Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover. Die Beiträge von  
1983 bis 1989 sind auch auf einer DVD für 19 € zuzüglich 3 €  
Versandkosten beim Verlag erhältlich.

## c't-Krypto-Kampagne

Infos zur Krypto-Kampagne gibt es unter ct.de/pgpCA. Die  
Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den  
nachstehenden Fingprints überprüfen:

**Key-ID:** DAFFB000

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000

**Key-ID:** B3B2A12C

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C



Anzeige

Anzeige



Christiane Schulzki-Haddouti

# Digitaler Identitätsnachweis

## Der elektronische Personalausweis soll Sicherheit und Komfort bringen

Im November 2010 wird der elektronische Personalausweis eingeführt. Ab Januar kann jedes interessierte Unternehmen mögliche Anwendungen testen. Doch es sind noch nicht alle Sicherheitsfragen geklärt.

Ab November 2010 ausgestellte Personalausweise werden über einen elektronischen Identitätsnachweis verfügen, der vieles einfacher machen soll, beispielsweise Fluggastabfertigung, Kfz-Anmeldung, elektronische Steuererklärung, Hotel-Check-in, Alterskontrolle allgemein oder den Online-Abschluss einer Versicherung. Der Projektleiter des „Kompetenzzentrums Neuer Personalausweis“ Alexander Schmid glaubt, dass das „überall dort interessant ist, wo ein Unternehmen für ein Vertragsverhältnis eine sichere Identität des Geschäftspartners braucht.“

Für Constanze Kurz, Sprecherin des Chaos Computer Clubs ist aber auch klar: „Das Postident-Verfahren und andere vergleichbare Identifikationsverfahren werden damit faktisch abgeschafft. Gleichzeitig nimmt man andere Risiken in Kauf, die man schon vor der Einführung kennt.“

Die Bundesregierung hingegen will mit dem elektronischen Personalausweis (ePa) den Identitätsdiebstahl im Internet erschweren – und damit den elektronischen Handel sicherer machen und fördern. Der digitale Ausweis soll damit der Wirtschaftsförderung dienen. Ob das klappt, ist ungewiss.

Tatsächlich sind viele Verbraucher derzeit verunsichert: Bei einer aktuellen Umfrage im Auftrag des IT-Sicherheitsunternehmens Verisign unter 1020 Internetnutzern in Deutschland gaben 26 Prozent der Befragten an, Angst vor Identitätsdiebstahl und Betrug zu haben und sich aus diesem Grund beim Online-Einkauf zurückzuhalten. Laut einer Umfrage des Branchenverbands Bitkom, die bereits im

Februar 2008 veröffentlicht wurde, würden immerhin 39 Prozent der Internetnutzer den ePa beim Online-Shopping verwenden wollen – das heißt im Umkehrschluss aber auch, dass 61 Prozent Bedenken dagegen haben. Etwas mehr als die Hälfte würden den Ausweis allerdings für Online-Banking und virtuelle Behördengänge nutzen.

### Erweiterter Test

Die ersten Anwendungstests für den ePa starteten bereits im Oktober. Zu den ersten 30 Teilnehmern gehören die Fluggesellschaft Air Berlin, der Versicherer Allianz, die IT-Firmen Fujitsu Technology Solutions und Win-cor Nixdorf sowie einige Versicherungen und Banken. Ab Januar 2010 können alle interessierten Anbieter den ePa für ihre Anwendungen testen. Es wird auch Anwendungen geben, die nicht direkt mit dem Internet verbunden sind: So testet ein Unternehmen etwa ein Zeiterfassungssystem, ein anderes die Anwendung mit einem Geldautomaten.

Ausgegeben wird der neue Ausweis in Scheckkartengröße. Ähnlichkeiten mit EC-Karten sind jedoch nur entfernt vorhanden: Die Ausweisdaten werden nicht auf einem Magnetstreifen, sondern auf einem RFID-Chip ge-

Im November 2010 kommt der elektronische Personalausweis, der unter anderem Online-Shopping sicherer machen soll.

Noch ist aber unklar, wie gut einfache Lesegeräte und die Software etwa vor Identitätsdiebstahl schützen.

speichert – damit können sie per Funk ausgelesen werden. Damit nur diejenigen die Daten auslesen können, die daran ein berechtigtes Interesse haben, sind die Daten auf der Karte verschlüsselt, und auch die Übertragung findet verschlüsselt statt. Den Zugriff auf die Daten gibt der Ausweisinhaber über eine sechsstellige PIN frei. Claudia Eckert, Direktorin des Fraunhofer-Instituts Sichere Informationstechnologie SIT, meint: „Im Vergleich zur EC-Karte sind das zwei Stellen mehr, damit ist die PIN schwieriger zu erraten und zu knacken.“

Da die Authentifizierung auch online funktionieren soll, muss der Nutzer sichergehen können, dass er die Daten nur Behörden oder Unternehmen freigibt, die dazu berechtigt sind. Das Bundesinnenministerium hat sich hierzu von Datenschutzspezialisten rund um den Kasseler Juristen Alexander Roßnagel beraten lassen.

Diejenigen, die auf die Daten des Ausweisinhabers zugreifen wollen, erhalten von einer noch zu benennenden zentralen Bundesbehörde ein sogenanntes Berechtigungszertifikat. Gegen die

Bundes- und Landesdatenschützer als erste Kontrollinstanz habe man sich entschieden, da man einen einheitlichen Ansprechpartner für alle antragstellenden Unternehmen einrichten wollte, erklärt der Kasseler Datenschutzexperte Gerrit Hornung. Das Zertifikat wird nur zwei Tage lang gültig sein. Diese kurze Gültigkeitsfrist soll verhindern, dass Listen mit gesperrten Zertifikaten geführt oder Rückrufaktionen durchgeführt werden müssen, erklärt Claudia Eckert. Dies ist ein weiterer Unterscheidungspunkt zur EC-Karte: Die Daten werden nur dann übertragen, wenn die Gegenstelle der Karte sich authentifiziert hat. Ein Bankautomat tut das nicht.

### Unter Auflage

So ein Berechtigungszertifikat erhält nicht jeder. Gerrit Hornung: „Es wird laut Gesetz nur für legitime Geschäftszwecke ausgegeben. Der Adresshandel ist aber davon ausgeschlossen.“ Gibt es Hinweise darauf, dass ein Unternehmen die Daten missbraucht oder bei der Antragstellung falsche Angaben gemacht hat, können die zuständigen Datenschutzbeauftragten einen Widerruf des Zertifikats erwirken. Die genauen Anforderungen an Datenschutz und Datensicherheit sind allerdings noch nicht bekannt. Sie werden in einer Rechtsverordnung spezifiziert, die im Januar veröffentlicht werden soll.

Die Unternehmen müssen jedenfalls nachweisen, dass sie nur die Daten erheben, die zum Erreichen des Geschäftszwecks nötig sind. Es darf außerdem keine Anhaltspunkte für eine missbräuchliche Verwendung geben. Hornung: „Der Betreiber eines Zigarettenautomaten etwa darf nicht das Geburtsdatum abfragen, sondern muss nur erfah-



ren, ob der Raucher über 18 ist.“ Außerdem können Unternehmen auch mit Pseudonymen arbeiten, die jeweils nur für eine Anwendung erzeugt werden, und die nicht deanonimisierbar sein sollen. Sinnvoll ist das etwa dann, wenn ein Unternehmen ein Gratisangebot wie kostenlosen Speicherplatz im Internet auf eine Nutzung pro Person begrenzen will.

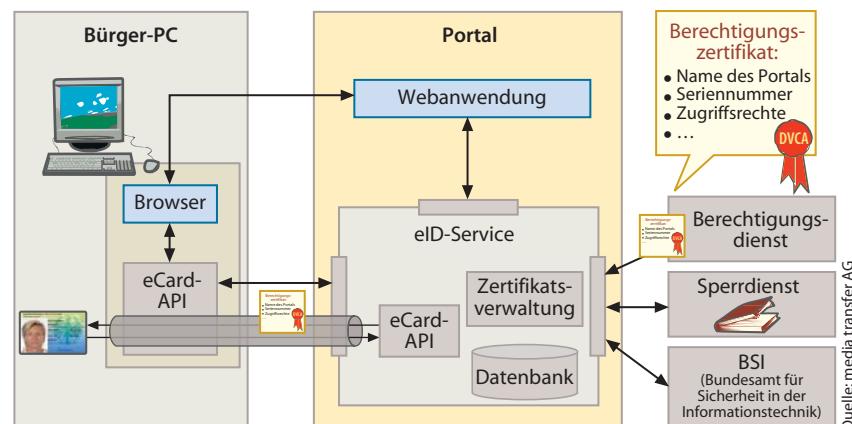
Der Ausweis wird aber nicht davor schützen, dass ein Anbieter im Anschluss an die Identifizierung über ein zusätzliches Webformular weitere Daten erhebt. „Das wäre allerdings rechtswidrig“, sagt Gerrit Hornung, „da dies gegen das Kopplungsverbot verstieße.“ Die Zertifikate geben außerdem keine Gewähr dafür, dass die Unternehmen mit den erhaltenen Informationen datenschutzkonform umgehen. Die Daten sind letztlich genauso geschützt beziehungsweise ungeschützt wie Daten, die ein Verkäufer in einem Laden erheben würde. Hier greifen die üblichen Kontrollmechanismen des Datenschutzes, die leider nicht sehr stark sind: Das „Datenschutzbrometer 2009“ der Xamit Bewertungsgesellschaft kam kürzlich zu dem Schluss, dass bundesweit auf 100 000 Unternehmen lediglich zwei behördliche Kontrolleure kommen (betriebliche Datenschützer ausgenommen).

Die sogenannte elektronische Identitäts-Funktion (eID), mit der die Bürger Online-Geschäfte durchführen können, erhält man nur auf Wunsch. Außerdem kann man für den ePa eine qualifizierte digitale Signatur beantragen, um online rechtsgültige Unterschriften leisten zu können. Geht der Ausweis verloren, ist er für den Finder wertlos, solange er die PIN nicht kennt. Nach drei falschen PIN-Eingaben wird der Ausweis gesperrt. Mit einer weiteren Nummer, der PUK, kann der Nutzer seinen Ausweis ähnlich wie sein Handy wieder freischalten. Staatliche Behörden können übrigens die PIN eines ePas jederzeit ändern oder löschen.

## Identität mit PIN

Offen ist die Frage, wie der ePa überhaupt sicher in einer unsicheren Umgebung eingesetzt werden kann. Mit dem Ausweis sollen die Bürger ein zunächst

Eine zentrale Stelle vergibt Zertifikate, die zur Nutzung der Funktion „elektronische Identität“ notwendig sind. Adressammler etwa sollen kein Zertifikat erhalten.



kostenloses „Starter-Kit“ erhalten. Es enthält ein Kartenlesegerät und eine Software für den eigenen Internet-Rechner. Finanziert wird das mit 24 Millionen Euro über das Konjunkturförderprogramm. Danach sollen die Kartenlesegeräte für die eID zu Preisen zwischen 10 und 15 Euro zur Verfügung stehen. Zu diesem Preis sind allerdings nicht die Lesegeräte mit Display und Tastatur erhältlich, die unter Experten als sicher gelten. Claudia Eckert bestätigt: „Das Lesegerät ist ein Problem. Nur wenn Sie die PIN-Eingabe auf einem speziellen Lesegerät machen können, das sicherstellt, dass keine Schadsoftware den Eingabeprozess protokolliert, sind Sie sicher.“

Letztlich wird die Bundesregierung nur Empfehlungen für sichere Kartenlesegeräte herausgeben. Der Bürger muss dann auf eigenes Risiko entscheiden, ob er in ein sicheres Gerät mehr investieren möchte. Generell wird der Staat für etwaige Schäden keine Haftung übernehmen. Constanze Kurz: „Das ist ein Problem der Bürger. Sie müssen selbst das Security-Management verantworten.“ Die Signaturfunktion wird man im Unterschied zur eID jedenfalls nicht mit einem einfachen Kartenleser der Sicherheitsklasse 1 nutzen können, sondern nur mit einem teureren Klasse-3-Leser.

Ähnlich problematisch sieht Eckert auch die Software, den sogenannten Bürger-Client: „Die Herausforderung für die Entwickler besteht darin, die Software so vom System abzuschotten, dass sie nicht unbemerkt manipuliert werden kann. Hier muss noch etwas getan werden.“ Weil die Bundesregierung diese Bedenken kennt, will sie

auch eine Version der Software mit offenem Quellcode zur Verfügung stellen. Dann könnten etwa die Hacker vom Chaos Computer Club die Software auf Herz und Nieren testen, um festzustellen, dass das Bundesinnenministerium nicht etwa heimlich einen Trojaner eingeschleust hat, um Online-Durchsuchungen schneller durchführen zu können.

Zwar steht die Gebühr für den ePa noch nicht fest, es wurde aber bereits klargestellt, dass die eID-Funktion nichts extra kosten soll. Die Gesamtkosten des Projekts für den Staat sind ebenfalls noch unklar. Er soll etwas günstiger als der digitale Reisepass sein und sich aus den Personalausweisgebühren finanzieren. Da die Kommunen diese Gebühr erheben, muss die Höhe noch verhandelt werden. Ebenso offen ist noch die Höhe des Entgelts, das die Meldestellen an den Hersteller, also die Bundesdruckerei zahlen müssen. Über den elektronischen Reisepass jedenfalls ist auch zwei Jahre nach dessen Einführung offiziell noch immer nicht bekannt, wie teuer er tatsächlich ist. Constanze Kurz kritisiert: „Die Bundesregierung weigert sich seit vier Jahren, entsprechende Anfragen des Bundestags zu beantworten.“

## Freiwilliger Abdruck

Anders als für den Reisepass müssen die Bürger beim Beantragen des ePa übrigens keine Fingerabdrücke abgeben – das bleibt freiwillig und ist auch nicht mit weiteren Vorteilen verbunden. Biometrische Daten werden allein aus dem Ausweisfoto ausgelesen und auf dem Chip gespeichert. Damit sollen Behörden in Zweifelsfällen fest-

stellen können, ob jemand auch tatsächlich seinen eigenen Ausweis vorgelegt hat. Die freiwillige Abgabe der Fingerabdrücke kann nur „dazu beitragen, dass der Missbrauch der Personalausweise im Falle eines Abhandenkommens erschwert wird“, teilt das Bundesinnenministerium auf Anfrage mit.

Informatikerin Constanze Kurz sieht, was die Richtigkeit der Daten anbelangt, das größte Sicherheitsrisiko bei den Meldestellen und den Botschaften, die die Ausweise ausgeben dürfen. „Mit entsprechendem Know-how und den finanziellen Mitteln lässt sich einer der rund 50 000 beteiligten Mitarbeiter erpressen, der dann ins Gesamtsystem etwa die falschen Fingerabdrücke eingibt“, meint auch Jurist Gerrit Hornung. „Wurden aber bereits bei der Beantragung die falschen Fingerabdrücke eingegeben, lässt sich das zentral nicht mehr korrigieren.“

Das Reisen wird jedenfalls mit dem neuen Ausweis nicht einfacher, da es noch keine internationalen Standards gibt, die eine Nutzung unterstützen würden. Der ePa wird, wie bislang auch, im Schengenraum und seinen assoziierten Ländern wie der Schweiz und Norwegen als Passersatz akzeptiert werden. Da die Europäische Union mit der Ratifizierung des Vertrags von Lissabon über die Kompetenz für die nationalen Personalausweise verfügt, ist zu erwarten, dass in den nächsten Jahren eine Art interoperabler europäischer Personalausweis entwickelt wird. Die europäische Sicherheitsbehörde ENISA jedenfalls hat bereits die Datenschutz- und Sicherheitsrisiken verschiedener europäischer Digitalausweise miteinander verglichen. (ad)

Andreas Stiller

# Prozessorgeflüster

## Von neuen Topologien und alten Sünden

Die 32-nm-Prozessoren, mit denen Intel nun die Ära der x86-CPUs mit integrierter Grafik einläutet, halten sich nicht unbedingt an alte Versprechen – aber die Sünden von gestern holen Intel jetzt wieder ein.

Vor gerade mal eineinhalb Jahren veröffentlichte Intel unter „Detecting Multi-Core Processor Topology in an IA-32 Platform“, wie man korrekt und zukunftssicher die CPU-Topologie bestimmen kann, um seine Software auf jedem System optimal verteilen zu können. Wer sich darauf verlassen hat, tja – der wird nun eines Besseren belehrt: Die Arrandale- und Clarkdale-Prozessoren verhalten sich zumindest in den von uns bislang getesteten Systemen wie Quad-Cores mit herausgestrichenen Kernen und der von Intel seinerzeit vorgestellte „robuste Algorithmus“ liefert somit „Löcher“ bei den Core-IDs. Nun gibt es bei dieser neusten Prozessorgeneration zwar eine schöne Erweiterung des CPUID-Befehls, die alternativ über die Topologie Auskunft liefern kann – aber „Alt-Software“ fällt möglicherweise mit den „Löchern“ erst einmal auf die Nase.

Auch die beworbenen neuen Krypto-Befehle der Prozessoren konnten noch nicht wirklich überzeugen. Zwar sieht der Code damit weit eleganter aus – aber wirkliche Performance-Vorteile in realen Applikationen wie Winzip 14 konnten wir bislang nicht ausmachen (siehe S. 90). Aber gut, das sind nur kleinliche Mäkelien, ansonsten schlagen sich die neuen Dual-Core-Prozessoren mit ihrem im Gehäuse integrierten Grafikchip recht gut und dürften den Markt der preiswerten Home- und Business-PCs in kürzester Zeit aufrollen. Dafür reichen allein ihre technischen Daten und Preise aus, weitergehende verkaufsfördernde Maßnahmen, wie sie Intel früher offenbar für nötig befand, dürften Schnee von gestern sein.

Doch die Vergangenheit holt Intel auch nach der Versöhnung mit AMD ein, schließlich will die von Obama eingesetzte Chefin der Antitrust-Abteilung im Justizministerium, Christine Varney, auch in den USA mit europäischem Besen kehren. Die Kommissare der Wettbewerbsbehörde FTC sehen jedenfalls genügend Gründe, um Intel noch mal vor den Kadi zu zerren. Ihre Klageschrift ist geradezu eine Kanonade heftigster Anschuldigungen, schlimmer noch als diejenige, die AMD damals verfasst hat, erweitert nun auch um Nvidia und GPUs. Die FTC klagt indes nicht vor einem Bundesgericht, sondern gemäß einer nur selten genutzten Klageform nach Sektion 5 des Federal Trade Commission Act vor einem „FTC Administrative Law Judge“. In den letzten 30 Jahren hat die FTC mit solchen Klagen allerdings nie Erfolg gehabt, stets wurden die Urteile in den späteren Berufungsverfahren vor einem normalen Bundesgericht abgeschmettert. Darauf will Intel-Chef Otellini jedoch nicht warten. Er setzt sich jetzt schon

kräftig zu Wehr und bezeichnete die FTC-Klage als einen fehlgeleiteten Vorgang.

So ganz unrecht hat er wohl nicht, insbesondere der von der FTC geforderte Maßnahmenkatalog geht zum Teil weit über sonst übliche Regularien hinaus. Die Kommissare wollen Intel unter anderem zwingen, die Lizenzpolitik zu ändern und x86-Technologie, etwa CPU-Interfaces, an Drittfirmen herauszugeben – Nvidias Chef Jen-Hsun Huang reibt sich da schon die Hände.

### Die alte Compiler-Sünde

|  | besser > |
|--|----------|
| Xeon P4-Prescott (3,6 GHz) Icc 9.1 mit Opt.  | 1333     |
| Xeon P4-Prescott (3,6 GHz) Icc 9.1 ohne Opt. | 1087     |
| Xeon P4-Prescott (3,6 GHz) MSVC 8            | 1284     |
| AMD Opteron 252 (2,6 GHz) Icc 9.1 mit Opt.   | 1049     |
| AMD Opteron 252 (2,6 GHz) Icc 9.1 ohne Opt.  | 798      |
| AMD Opteron 252 (2,6 GHz) MSVC 8             | 803      |

Der 181.mcf-Benchmark der CPU2000-Suite mit und ohne die dem Opteron von den Intel-Compilern ab Version 8.0 eigentlich vorenthaltenen Strukturoptimierung (per c't-Patch aber wieder eingeschaltet).

Stellvertretend für den Tenor der Klageschrift möchte ich mal einen Punkt aufgreifen, an dem c't indirekt beteiligt ist. So haben wir Anfang 2005 erstmals öffentlich die Unfairness der Intel-Compiler beklagt, die damals bestimmte höhere Optimierungsweisen den Fremdprozessoren vorenthielten. Mit einem einfachen Patch konnten wir diesen Ausschluss unterlaufen, mit dem Erfolg, dass einer der über 20 Benchmarks der SPEC-CPU2000-Suite, 181.mcf, auf einem Opteron um 31 Prozent schneller lief.

### Defekte Compiler

Die FTC spricht nun in diesem Zusammenhang von schadhaften (defective) Compilern. Viele Design-Änderungen am Compiler hätten laut FTC allein das Ziel gehabt, die Konkurrenz schlecht aussehen zu lassen. Intel habe dann mit missweisenden oder falschen Statements über Benchmarkergebnisse ihrer Prozessoren geglänzt, ohne darauf hinzuweisen, dass der Performance-Vorsprung weitgehend oder gänzlich durch die eingesetzten Compiler bedingt war. Intel solle nun die defekten Compiler kostenlos durch funktionsfähige ersetzen, Firmen für den Aufwand der Neukomplilation entschädigen und deren Kunden informieren, die minderwertige Software gegebenenfalls zu wechseln. Und natürlich dürfe Intel in Zukunft keine derartig diskriminierenden Produkte mehr auf den Markt bringen.

Intel hielt dem immer entgegen, dass man wegen der Produkthaftung nur Features freischalten könne, die auch hinreichend validiert worden sind. Zu speziellen Optimierungen für konkurrierende AMD-Prozessoren mit entsprechend hohem Validierungsaufwand konnte sich die Firma einfach nicht durchringen.

Trotzdem war nach unseren Messungen der von Intels „defektem“ Compiler erzeugte Code zumeist auch auf Opteron-Systemen schneller, als der „heile“ von Microsoft, PGI oder GNU. Anders als Intel – die Firma wollte natürlich wie IBM, Sun und all die anderen auch ihre Prozessoren im besten Lichte erscheinen lassen – haben wir jedenfalls mit verschiedenen Compilern und insbesondere mit kompatiblem Code ohne zusätzliche Spezialoptimierung gemessen.

Kommerzielle Software, die die FTC als Geschädigte wohl im Sinn hat, verzichtet auf spitzfindige Optimierungen ohnehin fast immer – wer will schon, dass seine Software nur auf wenigen Prozessortypen vernünftig läuft? Anders als bei den CPUs war und ist Intel bei den Compilern weit von einer marktbeherrschenden Stellung entfernt; ihr Einsatz ist weitgehend auf High Performance Computing beschränkt. Ansonsten herrscht bei C/C++ unter Windows Microsoft VC und unter Linux GNU C/C++.

Und das mir bekannte, dem Opteron vorerhaltene Feature – eine Cache-Optimierung für schlecht organisierte Datenstrukturen – kam nur sehr selten zum Tragen (eigentlich nur bei dem erwähnten SPEC-Benchmark). Mit dem c't-Patch konnten jedoch performancebewusste Entwickler diese Einschränkung auf einfache Weise umgehen. Da wird nicht arg viel „Defektes“ in freier Wildbahn zu finden sein. Die FTC schießt also mit recht großen Kanonen und so ein wenig über das Ziel hinaus. Dennoch sollte sich Intel überlegen, die Compiler-Entwicklung vielleicht in eine eigene Firma abzuspalten oder zumindest neutraler zu gestalten. Vielleicht wird man dann eines Tages auch das Flag /Bulldozer bei den Intel-Compilern finden. (as)

### Auch das noch

Hewlett-Packard will seine hochverfügbaren Nonstop-Server-Familie zum 35. Jubiläum auf neuesten Stand bringen – allein dazu muss HP immer noch auf uralte, grottenlahme Itanium-9100-Montevale-Prozessoren zurückgreifen. Erst irgendwann im ersten Halbjahr 2010 soll nach zahlreichen Verzögerungen die nächste Generation Itanium-Tukwila – zuweilen auch Godot genannt – wirklich erscheinen. Passend zum Nonstop-Jubiläum hat nun Red Hat seinen Stop für Itanium verkündet: RHEL 5 für Itanium wird zwar noch ein paar Jahre weiter gepflegt, die Entwicklung der Version 6 jedoch mangels Nachfrage eingestellt.

Anzeige

## Mainboards für Core i3-500 und Core i5-600

Prozessoren der neuen Intel-Baureihen Core i3-500 und Core i5-600 besitzen einen eingebauten Grafikkern, der sich aber nur beim Einsatz von Mainboards mit den Chipsätzen H55, H57 oder Q57 nutzen lässt (siehe S. 90). Damit bestückte Platinen werden von allen Mainboard-Herstellern erwartet, bisher haben Asrock, Asus, Biostar, Gigabyte und MSI erste Produkte angekündigt. Einige Boards sind bereits im Einzelhandel erhältlich, etwa ab rund 80 Euro das MSI H55M-E33 oder das deutlich teurere Asus P7H55-M Pro. Die beiden Micro-ATX-Platinen unterscheiden sich nur in wenigen Ausstattungsdetails, ebenso wie das Asrock H55M sowie das Gigabyte GA-H55M-UD2H.

Das erwähnte Asrock-Board ist mit zwei PCIe-x16-Slots bestückt, doch nur einer davon ist direkt mit dem Prozessor verbunden. Am zweiten Steckplatz stehen nur vier PCIe-Lanes bereit, die am Chipsatz-Baustein H55 hängen; deshalb ist hier nicht die volle PCIe-2.0-Geschwindigkeit von 5 GBit/s nutzbar, sondern nur die Hälfte – die Ibex-Peak-Chips können nicht schneller. Laut Asrock sollen CrossfireX-Tandems aus zwei Radeon-HD-Grafikkarten trotzdem funktionieren.



**Gigabyte GA-H57M-USB3:** umfangreich ausgestattetes Mainboard mit H57-Chipsatz

## Effiziente Netzteile

Listen führt unter der Marke bequiet! verbesserte Netzteile der Dark-Power-Pro-Familie ein. Die Geräte der Serie P8 sollen bis zu 92 Prozent Wirkungsgrad erreichen und auch bei sehr kleinen Standby-Lasten die nach der EU-Richtlinie für Energy using Pro-

Besser ausgestattet als die bisher erwähnten H55-Boards sind Asrock H55M Pro, Biostar TH55 XE und Gigabyte GA-H55M-UD3, die Extras wie FireWire-Hostadapter oder DisplayPort-Ausgänge mitbringen. Noch teurer sind Mainboards wie das Asus P7H57D-V EVO mit H57, bei dem SATA RAID zum Funktionsumfang gehört. Weil der H57 acht PCIe-x1-Ports besitzt, also zwei mehr als der H55, eignet er sich besser für Platinen im vollen ATX-Format mit mehr als vier Erweiterungskarten. Beim P7H57D-V EVO nutzt Asus einen speziellen PCI-Express-Switch, um einige der 2,5-GBit/s-Lanes quasi in PCIe-2.0-Lanes zu verwandeln, die 5-GBit/s-Datenströme übertragen. So bindet Asus nicht nur USB-3.0- und SATA-6G-Adapterchips an, sondern auch einen freien PCIe-2.0-x1-Steckplatz.

Der zweite PEG-Slot des Asus P7H57D-V EVO ist trotzdem nur verwendbar, wenn statt eines Core i3-500 oder Core i5-600 (Clarkdale) ein Core i5-700 oder Core i7-800 (Lynnfield) zum Einsatz kommt – die Clarkdale-Prozessoren binden jeweils nur eine einzige PCIe-Karte direkt an, während die Lynnfield-CPUs ihre 16 PCIe-2.0-Lanes auf zwei x8-Ports verteilen können. Die

Lynnfield-Prozessoren enthalten aber keine Grafikkerne, sodass die VGA-, DVI- und HDMI-Buchsen der H55-Boards dann brachliegen. (ciw)

ducts (EuP) geforderten Grenzen einhalten (<1 Watt Eingangsleistung bei 0,45 W Abgabe an 5Vsb). Das kleinste Modell liefert schon bis zu 750 Watt, die P8-Netzteile sind also nur in gut ausgestatteten Gaming-PCs oder Grafikworkstations sinnvoll eingesetzt. (ea)

## iSCSI-Storage-Systeme mit 10-GBit/s-Ethernet

Dell offeriert zwei Versionen seiner Storage-Systeme der Baureihe EqualLogic mit 10-GBit/s-Ethernet-(10GbE-)Adaptoren. Sie sollen deutlich höhere Datentransferraten pro Port erzielen als die bisherigen iSCSI-Geräte mit 1-GBit/s-Ethernet, aber auch als viele FibreChannel-Geräte.

Das EqualLogic PS6010E für bis zu 16 SATA-Laufwerke und das PS6510E für 48 SATA-Festplatten besitzen je zwei 10-GbE-Controller mit jeweils wiederum zwei Ports. Zum Anschluss der Verkabelung sind SFP+-Module vorgesehen. Die Geräteversionen EqualLogic PS6010X und PS6510X sind für SAS-Laufwerke

ausgelegt. Alle erwähnten Geräte arbeiten wahlweise mit den RAID-Levels 5, 6, 10 oder 50.

Die 10-GbE-iSCSI-Speichersysteme lassen sich nicht nur in ein klassisches Storage Area Network (SAN) einbinden, sondern über spezielle Switches auch in ein „Unified Fabric“, das herkömmlichen Netzwerkverkehr und Zugriffe auf Massenspeicher gleichzeitig überträgt. Solche Konzepte kommen beispielsweise im Verbund mit Blade-Servern zum Einsatz, die ihrerseits wiederum mit 10-GbE-Adaptoren bestückt sind und auf denen jeweils zahlreiche virtuelle Maschinen laufen. (ciw)

## Mini-ITX-Mainboards mit Atom D510

Die Mainboard-Hersteller ECS und Intel haben Mini-ITX-Platinen mit den neuen Atom-Prozessoren für Desktop-Rechner im Angebot, also mit Atom D410 (ein Kern) und D510 (zwei Kerne) sowie dem Ein-Chip-„Chipsatz“ NM10.

Das ECS-Mainboard heißt TIGT-I und ist mit dem Atom D510 bestückt; zwei DIMM-Slots stehen für PC2-6400-DIMMs (DDR2-800) bereit, außerdem gibt es einen PCIe-x1-Steckplatz. Ein IDE-Kanal und zwei SATA-Ports binden Laufwerke an.

Intel will zunächst zwei Boards liefern, das D410PT (Codename Packton) und das D510MO (Mount Olive); beide

unterscheiden sich – bis auf den Prozessor – nur in wenigen Details. Das D510MO ist mit einem 1-GBit/s-Ethernet-Adapter (D410PT: Fast Ethernet) und einem PCIe-MiniCard-Steckplatz etwas besser ausgestattet.

Alle erwähnten Mainboards besitzen leider bloß je zwei SATA-Ports – für sparsame Heimserver eignen sie sich nur eingeschränkt. Bei ECS-Board lässt sich immerhin eine PCIe-SATA-Adapterkarte nachrüsten. Bei ausreichend großem Kühlern sollen Atom D410 und D510 ohne Lüfter auskommen; die Leistungsaufnahme unter Volllast (Thermal Design Power, TDP) soll 10 beziehungsweise 13 Watt betragen. (ciw)



## Hardware-Notizen

IBM setzt **PCI-Express-SSDs in System-x-Servern** ein. Dazu hat Fusion-io eine spezielle, besonders sparsame Variante der mit NAND-Flash-Chips und leistungsfähigen Controllern bestückten PCIe-Karten entwickelt. Die mit 160 oder 320 GByte Kapazität lieferbaren „High IOPS Class SSDs“ sollen Datenbanken beschleunigen, aber auch die Verarbeitung medizinischer Bilddaten.

Die Firma Enermax bietet auf ihrer Webseite eine **Netzteil-Dimensionierungshilfe** für Desktop-PCs an. Sehr detailliert kann man hier (siehe c't-Link unten)

die Ausstattung des eigenen Rechners eingeben und erhält eine Angabe zur mindestens nötigen Netzteil-Belastbarkeit.

Von der **NAS-Software** Open-e DSS ist mittlerweile die Version V6 verfügbar. Die auf 2 TByte Kapazität limitierte Variante DSS V6 Lite steht nach einer Registrierung mit gültiger E-Mail-Adresse zum kostenlosen Download bereit (siehe c't-Link). Die Firma Open-e will demnächst auch kostenpflichtigen Support für die DSS-Lite-Version verkaufen; die 4-TByte-Version kostet 755 Euro.

[www.ct.de/1002022](http://www.ct.de/1002022)

## Entwicklungsboard mit Leistungsanzeige

Wer besonders sparsame Schaltungen mit dem ARM-Mikrocontroller Cortex M3 entwerfen möchte, kann deren elektrische Leistungsaufnahme direkt im 299 US-Dollar teuren Entwicklungskit EFM32 Gecko überwachen. Es besteht aus einer Versorgungsplatine, die sich auch um die Leistungsmessung und die grafische Ausgabe (320 × 240 Pixel) der Messdaten kümmert, einer Prototyping-Karte für eigene Peripherie und zu guter Letzt dem eigentlichen Target-Board mit dem Mikrocontroller. Letzteres gibt es wahlweise mit LCD-Anzeige.

Mit dem PC kommuniziert das Entwicklungskit per USB (J-Link) und es bietet zahlreiche LEDs, Taster, DIP-Schalter, einen Mini-Joystick sowie Potentiometer. Als Sensoren gibt es einen 3-Achsen-Beschleunigungs- und einen Lichtsensor mit dazu. Die Kommunikation mit der Außen-

welt übernehmen 2 × RS-232, I2C, analoge Audio-Ein- und Ausgänge sowie ein IR-Transceiver.

Der Controller auf dem Target-Board (EFM32G290F128) taktet mit bis zu 32 MHz, bietet 128 KBit Flash- und 16 KBit SRAM. Auf der Hauptplatine sitzen weitere 4 MBit SRAM und 32 MBit NOR-Flash sowie 2 KBit EEPROM und 16 MBit Flash.

Das Target-Board hat laut Hersteller Energy Micro eine Stromaufnahme von 180 µA pro Megahertz Taktfrequenz, wenn die Versorgungsspannung bei 3V liegt und es Code aus dem Flash-Speicher des Controllers ausführt – sprich 5,76 mA bei voller Taktfrequenz.

**Das Entwicklungskit EFM32 Gecko zeigt die Leistungsaufnahme des Target-Boards mit ARM-Prozessor sofort live an.**

Als Entwicklungsumgebung setzt Energy Micro auf die Embedded Workbench von IAR sowie das MDK-ARM Mikrocontroller Development Kit von

Keil. Dazu liefert der CPU-Hersteller noch eine eigene Software-Bibliothek, die auf den CMSIS-Layer von ARM aufsetzt. (bbe)



## WLAN-Modul mit Windows CE oder Linux

Mit dem ConnectCore Wi-MX51 von Digi lassen sich bestehende Geräte oder Schaltungen nachträglich mit einer grafischen Benutzerschnittstelle sowie Netzwerkzugang ausstatten. Das Wi-MX51 stammt aus einer Familie von Funkmodulen, macht aber seine Rechenleistung dem Entwickler zugänglich und führt auch gleich Linux oder Windows CE 6.0 R3 aus. Als CPU dient ein i.MX51 von Freescale mit ARM-Kern (Cortex A8) und bis zu 800 MHz Taktfrequenz. Dank eines Betriebssystems mit grafischer Oberfläche sind die Ansteuerung von bis zu zwei Anzeigen (720p oder 1080i) und die Realisierung einer Benutzer-

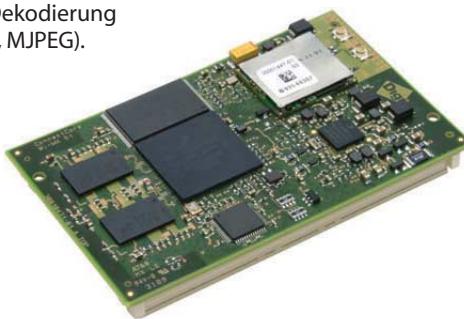
schnittstelle leicht. Diese darf dank eingebauter GPU auch 3D-Elemente enthalten (OpenVG 1.0, OpenGL ES). Zwei Kamera-Ports schaufeln Bilddaten mit 522 MBit/s (parallel) oder 1,44 GBit/s (seriell) in das Modul hinein. Eine integrierte Video-Unit kümmert sich um En- und Dekodierung (H.264, DivX, MPEG-2, MJPEG).

**Das scheckkarten-große Funkmodul ConnectCore Wi-MX51 ist genau genommen schon fast ein vollwertiger Rechner, der Linux oder Windows CE ausführen kann.**

Das Modul beherrscht WLAN nach 802.11n und 100-MBit/s-LAN, hat einen Kryptobeschleuniger (zum Beispiel für AES, DES, RSA, MD5 sowie SHA-256) und lässt sich mit maximal 8 GByte Flash- und 512 MByte Arbeits-

speicher bestücken. Ebenfalls mit an Bord sind Schnittstellen wie USB 2.0 (Host), UART, IrDA, SPI, I<sup>2</sup>C, AC'97 und PATA sowie 128 digitale und vier analoge (10-Bit-)Ports.

Die Stromversorgung kann per Ethernet (PoE, 802.3af) erfolgen. Das Modul misst 8,2 cm × 5 cm × 0,68 cm. Den Preis für Einzelmodule nennt Digi nur auf Anfrage, ein komplettes Starterkit soll jedoch 795 US-Dollar kosten und enthält bereits ein 7"-Display mit XGA-Auflösung. Über eine eigene Beratungsabteilung namens Spectrum Design Solutions will Digi auch auf Kundenwünsche eingehen. (bbe)



## Android-Kooperation

Nur knapp einen Monat nachdem die Prozessorschmiede ARM ein eigenes Solution Center für Android-Entwickler ins Leben gerufen hat, kontert der Rivale MIPS: Zusammen mit Tensilica will die ebenfalls auf die Entwicklung und Lizenzierung von CPU-Kernen spezialisierte Firma MIPS nun Unternehmen dabei helfen, Systems on Chip (SoCs) zu entwerfen, auf denen das Google-

Betriebssystem Android läuft. Art Swift – Vice President Marketing bei MIPS – spricht gar von einer „Android-Offensive“. In diesem Rahmen schweben ihm SoCs rund um einen MIPS32-Kern sowie den Audioprozessor HiFi 2 Audio DSP von Tensilica vor.

Sowohl ARM als auch die Partner MIPS und Tensilica buhlen damit um kleinere und mittlere Firmen und versuchen, ein Fahr-

werk für den Android-Zug zu liefern. Alle drei Firmen stellen in erster Linie nur geistiges Eigentum (Intellectual Property, IP) bereit, sprich CPU-Kerne, die andere Firmen erst noch in ihre jeweiligen Designs integrieren müssen.

Google selbst propagiert indest die Open Handset Alliance. In dieser tummeln sich jedoch vorwiegend die großen Fische. Die Liste beginnt bei Netzbetrei-

bern wie T-Mobile, geht über Handy- und Gerätehersteller wie Samsung, Toshiba, Acer und Garmin sowie Software-Firmen wie Google bis hin zu Prozessorschmieden wie LG Electronics, Motorola, Texas Instruments aber eben auch MIPS. Kleine Firmen oder gar Ingenieurbüros tauchen auf der Mitgliederliste der Open Handset Alliance nicht auf. (bbe)

Anzeige

Anzeige

## Öko-Handys von Sony Ericsson

Zu den umweltfreundlichen Attributen der Modelle Elm und Hazel aus der Greenheart-Serie gehören Gehäuse aus Recycling-Kunststoff, besonders energiesparende Netzteile und der Verzicht auf eine gedruckte Anleitung – das Handbuch befindet sich auf dem 280 MByte großen internen Speicher der Geräte. Die Modelle unterscheiden sich nur in der Bauform, sowohl das Elm als auch die Slider-Variante Hazel sind spritzwassergeschützt und besitzen einen GPS-Empfänger. Zur Verbindung mit dem Internet stehen HSPA und WLAN zur Verfügung, Bluetooth dient unter anderem zur Kopp lung mit Stereo-Kopfhörern. Die Displays zeigen 240 × 320 Pixel an, die Autofokus-Kamera besitzt eine Auflösung von 5 Megapixeln.

An Software liefert Sony Ericsson unter anderem einen Netfront-Browser, Exchange-Anbindung und YouTube-Player sowie Anwendungen für Twitter, MySpace und Facebook mit. Das passende Bluetooth-Headset

VH700 soll im zweiten Quartal für 45 Euro erhältlich sein. Des sen Gehäuse besteht ebenfalls aus recyceltem Kunststoff, das mit einer wasserbasierten Farbe lackiert wird. (II)



Schickes aus der Öko-Ecke:  
Das Gehäuse des Elm besteht aus recyceltem Kunststoff.

## Öko-Handys

| Produkt                                      | Elm   | Hazel   |
|--|---|---|
| Hersteller                                   | Sony Ericsson, <a href="http://www.sonyericsson.de">www.sonyericsson.de</a> | Sony Ericsson, <a href="http://www.sonyericsson.de">www.sonyericsson.de</a> |
| technische Daten                             | <a href="http://www.handy-db.de/1651">www.handy-db.de/1651</a>              | <a href="http://www.handy-db.de/1652">www.handy-db.de/1652</a>              |
| Abmessungen (H × B × T)                      | 110 mm × 45 mm × 14 mm  | 103 mm × 50 mm × 16 mm  |
| Gewicht                                      | 90 g  | 120 g   |
| GSM-Frequenzen                               | 850 / 900 / 1800 / 1900 MHz   | 850 / 900 / 1800 / 1900 MHz   |
| Display                                      | 240 × 320, 18 Bit Farbtiefe, 2,2 Zoll                                       | 240 × 320, 18 Bit Farbtiefe, 2,6 Zoll                                       |
| max. Akku-Laufzeit (Bereitschaft / Sprechen) | 430 h / 10 h (GSM),<br>446 h / 4 h (UMTS)                                   | 430 h / 10 h (GSM),<br>450 h / 4 h (UMTS)                                   |
| Preis ohne Vertrag                           | 240 €   | 280 €   |
| lieferbar                                    | 1. Quartal 2010   | 2. Quartal 2010   |

## Mobilkom Austria verkauft Ortsdaten von Handynutzern

Mobilkom Austria bietet die anonymisierten Bewegungsdaten seiner Nutzer anderen Unternehmen zum Kauf an. Der größte österreichische Mobilfunkanbieter erfasst die Positionen der 4,7 Millionen Teilnehmer seines Netzes anhand der Funkzellen, verfeinert sie mit GPS-Daten einzelner Nutzer und bündelt sie zu einem Echtzeit-Datenstrom namens A1 Traffic Data Stream.

Es würden nur anonymisierte Daten verkauft, so Mobilkom gegenüber c't, außerdem wechselt

man die Zuordnungsschlüssel täglich. Langzeit-Bewegungsprofile könnten daher nicht erstellt werden. Die GPS-Daten würden nur nach ausdrücklicher Zustimmung der Nutzer erfasst und ebenfalls anonymisiert.

Auf seiner Webseite stellt das Unternehmen mit dem kostenlos einsehbaren A1 Traffic Monitor mit aktuellen Verkehrsinformationen eine Beispianwendung vor. Weitere Einsatzgebiete sieht Mobilkom in „Geomarketing, Marktforschung und Planungsvorhaben“. (cwo)

## Das Google-Phone materialisiert sich

Kurz vor der Weihnachtspause hat Google einigen seiner Mitarbeiter ein neues Smartphone mitgegeben – laut dem offiziellen Google-Mobile-Blog handelt es sich dabei um den Prototypen eines Android-Smartphones. Die Mitarbeiter sollen mit dem als mobilem Labor bezeichneten Gerät Erfahrungen sammeln, schrieb der Produkt-Manager Mario Queiroz.

Doch offensichtlich sind die Arbeiten bereits abgeschlossen: Das Google-Smartphone soll laut der Nachrichtenagentur Reuters unter dem Namen Nexus One ab 5. Januar vertragsfrei über Googles Website sowie mit einem Laufzeitvertrag bei T-Mobile USA angeboten werden. Ob und wann es in Europa erhältlich sein wird, ist noch unbekannt.

Technische Details hat Google noch nicht bekannt gegeben, die bislang verfügbaren Informationen stammen aus Twitter- und Facebook-Einträgen der Tester. Das Nexus One wird von HTC gebaut, ist rund 10 mm dick und besitzt keine Hardware-Tastatur. Angetrieben wird es von einem mit 1 GHz getakteten Snapdragon-Prozessor. Es läuft unter der kommenden Version 2.1 des Mobilbetriebssystems Android, verfügt über eine 5-Megapixel-Kamera, microSDHC-Steckplatz sowie Micro-USB- und 3,5-mm-Klinkenbuchse. Das OLED-Display hat eine Auflösung von 848 × 480 Pixel, eine Unterstützung für Multitouch-Gesten in Browser oder Google Maps fehlt. Mit dieser Ausstattung zählt das Nexus One

zu den High-End-Smartphones, was zu einem Preis oberhalb von 400 Euro führen dürfte.

Spekulationen gibt es jedoch nicht nur um die Hardware. Die Diskussion dreht sich vor allem um die Frage, warum Google ein Smartphone unter eigenem Namen auf den Markt bringen will. Google könnte mit einem eigenen Android-Smartphone nicht nur ein weiteres Geschäftsfeld etablieren, sondern vor allem die eigene Marke stärken. Allerdings würde Google mit dem Nexus One in direkte Konkurrenz zu den Herstellern anderer Android-Smartphones treten – und ihnen damit Marktanteile abnehmen.

Auch hätte der Suchmaschinenbetreiber mehr Einfluss auf die installierten Programme und könnte die eigenen Web-Dienste stärker in den Vordergrund stellen – und dadurch noch mehr Nutzer binden und mit zielgerichteter Werbung ansprechen. Zum Vertriebskonzept hat sich Google jedoch ebenfalls noch nicht geäußert – die stärkere Preisgabe persönlicher Daten durch die Nutzer könnte auch zu einem vergünstigten Preis für die Hardware führen.

Der unsubventionierte Vertrieb über die eigene Webseite hingegen ist ein Angriff auf die etablierten Geschäftsmodelle der Netzbetreiber. Diese würden zu reinen Transporteuren von Daten und Sprache verdammt – und können weniger Einnahmen aus langfristigen, mit subventionierter Hardware gekoppelten Mobilfunkverträgen generieren. (II)

## Mobil-Notizen

Nokias günstiges Navi-Handy 2710 Navigation Edition kostet 150 Euro und enthält neben einem GPS-Empfänger eine Lizenz für eine weltweite Fußgänger- und Autonavigation mit Sprachführung. Kartenmaterial steht kostenlos über das Ovi-Portal zum Download bereit.

TeliaSonera hat in Stockholm und Oslo ein **Mobilfunknetz der vierten Generation** (LTE, Long Term Evolution) in Betrieb genommen, den passenden USB-Adapter liefert Samsung. Laut dem Infrastruktur-Herstel-

ler Ericsson sind in Stockholm Downlink-Raten von über 100 MBit/s pro Funkzelle möglich, 20 bis 80 MBit/s der Normalfall.

Die EU-Kommission und die Bundesnetzagentur haben sich im Streit über die geplante **Auktion von Mobilfunkfrequenzen** geeinigt, deren Vergaberrichtlinien von E-Plus und O2 kritisiert worden waren. Sofern eine Untersuchung Wettbewerbsverzerrungen aufzeige, würden diese ausgeräumt, gab die Behörde nun bekannt.

Anzeige

## Die neue Netbook-Generation

Intels neue Atom-Prozessor-generation Pine Trail mit integriertem Grafikkern und Speichercontroller wird entgegen einiger Prognosen doch schnell von den Herstellern angenommen. Die Netbooks nutzen alle-samt den N450 mit 1,66 GHz und kommen mit wenigen Ausnahmen in den üblichen Ausstattungen: 10-Zoll-Display mit 1024 × 600 Punkten, 1 GByte Hauptspeicher, Festplatte mit 160 oder 250 GByte, WLAN (nicht immer 11n) und meist Bluetooth. LAN, USB, VGA, Kartenleser und Webcam sind überall an Bord, einen HDMI-Ausgang hat keines der Modelle. Windows 7 Starter ist bei den meisten vorinstalliert, Windows XP wird seltener.

Die Geräte dürften im Lauf des Januars erhältlich sein, aber konkrete Preise, Konfigurationen und Liefertermine für Deutschland konnten nicht alle Hersteller bis Redaktionsschluss nennen.

Asus modernisiert drei Modelle der Seashell-Reihe, die dann 1001P, 1005P und 1005PE heißen. Letzteres soll ab 279 Euro erhältlich sein und war besonders

schnell lieferbar: Ausführliche Benchmarks und Leistungsmes-sungen finden Sie ab Seite 62.

Die Pine-Trail-Version von Dells Mini 10 soll neuneinhalb Stunden laufen, wenn der bekannte, unten hervorstehende Hochkapazitätsakku eingesetzt ist. Wie bisher baut Dell optional ein Display mit 1366 × 768 Punkten, ein GPS-Modul und einen TV-Tuner ein. Neu ist der optionale Videobeschleuniger von Broadcom zur ruckelfreien Wiedergabe von HD-Filmen – es handelt sich dabei nicht um einen separaten Grafikchip mit eigenem Ausgang, sondern das Mini 10 bleibt weiterhin auf den VGA-Ausgang und die 3D-Leistung der Intel-Grafik be-schränkt.

HP steckt das Mini 210 ins gleiche Gehäuse wie das Mini 1000, bietet aber einige neue Farben und Deckelmuster an. Ein neues Gehäuse in knalligen Farben und mit auffälligem Design bekommt hingegen das Fujitsu Lifebook MH380, das momentan aber nur für den japanischen Markt ange-kündigt ist. Das Display soll 1366



**MSI Wind U135:** Der 10-Zöller erreicht dank Pine Trail fast die gleiche Laufzeit wie der Langläufer U115 Hybrid, benötigt dazu aber keine Tricks und kostet weniger.

× 768 Punkte zeigen, der Akku sieben Stunden halten.

MSI bringt zwei Pine-Trail-Netbooks. Das U130 nutzt das vom U100 bekannte Gehäuse mit optionalem UMTS und ist in Schwarz oder Weiß erhältlich, wird aber in Deutschland wohl nicht auf den Markt kommen. Das U135 bekommt ein etwas schi-keres Gehäuse mit größerem

Touchpad, besserer Tastatur und umfangreicherer Farbauswahl. Mit Hochkapazitätsakku soll es 10 Stunden laufen – ohne die beim U115 nötigen Tricks wie das Ab-schalten der Festplatte. Mit 160er-Platte liegt der Preis bei 300 Euro.

Weitere Ankündigungen sind zur CES zu erwarten, die am 7. Januar in Las Vegas stattfindet.

(jow)

## LCD-Preise fallen, Leistungsaufnahme auch

Allen Krisen zum Trotz wird der Bedarf an Flachdisplays auch im neuen Jahr deutlich steigen. So erwartet etwa das Marktforschungsinstitut Displaybank für 2010 bei den Panels ab 10 Zoll Diagonale einen Mengenzuwachs um 12 Prozent gegenüber dem Vorjahr, flächenmäßig sollen die LCDs sogar um fast 20 Prozent zulegen. Hierfür zeichnen vor allem die Flachbildfernseher verantwortlich, von denen 19 Prozent mehr gegenüber 2010 in den Handel gebracht werden sollen. Der Bedarf an Panels für Notebooks soll ebenfalls um 19 Prozent steigen, während er bei den Monitoren mit einem Plus von 3 Prozent deutlich moderater ausfällt. Grund ist der Trend zum Notebook als Desktop-PC-Ersatz.

Um der steigenden Nachfrage gerecht werden zu können, wollen fast alle großen Panelhersteller neue Fabriken bauen oder bestehende aufrüsten, oder haben dies bereits in Jahr 2009 getan. So eröffneten die drei weltweit führenden LCD-Hersteller Samsung, LG Display und AUO in der

ersten Jahreshälfte neue Linien der Generation 8. Dort können bis zu 2,20 m × 2,50 m große Muttergläser für die Produktion von Fernsehpanels verarbeitet werden. Mit der Größe der Muttergläser sinkt der Produktionspreis pro Panel. Ab 2010 wollen auch CMO und IPS Alpha (Panasonic und Hitachi) Panels in einer neuen Gen-8-Linie (CMO) beziehungsweise einer neuen Gen-8-Fabrik (IPS Alpha) produzieren. Sharp legt derzeit mit einer Fab der Generation 10 die Latte am höchsten: In Sakai City nahe Osaka können 2,85 m × 3,05 m große Muttergläser zu LCD-Panels verarbeitet werden.

Damit auch die Fabriken der älteren Generationen ausgelastet bleiben, verlagerten die Hersteller die Produktion der kleineren Netbook-Panels: Die 10- bis 12-zölligen LCDs werden seit einiger Zeit fast durchweg in Gen-5-Fabs gefertigt; hier liegen vorher die deutlich größeren Monitorpanels vom Band. Displays für Monitore werden nun stattdessen in Fabriken der Generation 6 und 7 her-

gestellt. In der Folge dürften die Preise für Netbook-Panels deutlich sinken, während die für Mo-nitorpanels ohnehin im Keller sind. In noch älteren Fabriken mit entsprechend kleineren Muttergläsern werden kleine und mittel-große Panels für Handys, Smartphones und Multimedia-Player produziert.

Im Fokus haben die LCD-Hersteller indes nicht mehr die schie-re Größe, sondern vielmehr As-pekte wie eine geringe Leistungs-aufnahme, 3D-Fähigkeit und Touch-Oberflächen. Der Touch dürfte häufiger auf Pixelebene in-tegriert werden, statt ihn über IR-Sensoren, resistive oder kapazi-tive Touch-Oberflächen auf das Display zu legen. Vorteil: Das Dis-play muss keine spezielle Ober-flächenbehandlung erhalten. Die 3D-Möglichkeiten werden sich zunächst auf das Zusammenspiel von Displays und Shutter- oder Polarisationsbrille beschränken. So will Sony seine Fernseher mit Technik von RealD in die dritte Dimension hieven, Panasonic setzt auf schnelle Bildfolgen fürs rechte und linke Auge. Betrachter benötigen jeweils eine 3D-Brille.

Die Leistungsaufnahme soll unter anderem durch den Wech-sel von Kaltkathodenstrahlern (CCFLs) zu Leuchtdioden (LEDs) im LCD-Backlight gesenkt werden. Derzeit schlägt die LED-Be-leuchtung allerdings noch mit einem satten Aufpreis sowohl in der Herstellung als auch beim Anwender zu Buche. So kostet ein Flachbildfernseher mit LED-Backlight heute im Handel mindestens 400 Euro mehr als ein vergleichbares Modell mit her-kömmlichen Kaltkathodenstrah-lern. Samsung schlägt sogar über 100 Prozent drauf für die LED-Ausstattung. Die Markt-beobachter wie iSupply rechnen damit, dass sich die Preisschere bald schließen wird. So soll sich die Differenz für ein Panel mit LED-Backlight gegenüber einem mit CCFLs im Jahr 2010 für 40-Zöller bei etwa 100 US-Dollar einpendeln, bei den 46"-Panels rechnen die Marktforscher mit etwa 150 US-Dollar Aufpreis für die LED-Variante.

(uk)

## Blu-ray Discs in den 3D-Startlöchern

Die Spezifikationen für 3D-Blu-ray-Scheiben sind fertig. Wie bereits im Vorfeld angekündigt, werden die stereoskopischen Bilder in voller 1080p-Auflösung (Vollbilder mit einer Auflösung von  $1920 \times 1080$  Bildpunkten) im sogenannten Multiview-Video-Coding-Format (MPEG-4 MVC) kodiert, einer Erweiterung des bereits für herkömmliche Blu-ray-Scheiben eingesetzten Kompressionsverfahrens MPEG-4 AVC (H.264). Menüs und Untertitel müssen künftige 3D-Player dreidimensional anzeigen können.

Nach Angaben der Blu-ray Association lassen sich mit MPEG-4 MVC sowohl die Bilder für das linke als auch für das rechte Auge mit einem typischen Datenzuwachs von nur 50 Prozent gegenüber der 2D-Fassung speichern. Daher gebe es bei kompletten 3D-Spielfilmen auf einer

Blu-ray Disc, die bis zu 50 GByte Daten fassen kann, auch keine Platzprobleme. Die Chip-Hersteller Broadcom und Silicon Image haben bereits digitale Signalprozessoren (DSP) angekündigt, die MVC-Videos dekodieren.

Die MVC-Extension wird von gewöhnlichen Blu-ray-Playern ohne 3D-Fähigkeit links liegen gelassen. Stattdessen spielen diese Geräte lediglich die 2D-Version ab, die offenbar den Kern bildet – ähnlich der Struktur von DTS-HD-Soundtracks, die aus einem DTS-Kern und einer Erweiterung bestehen. Freilich geben die 3D-tauglichen Player auch weiterhin gewöhnliche Blu-ray Discs (und DVDs) wieder. Wer Sonys Playstation 3 besitzt, darf aufatmen. Laut 3D-Spezifikation soll auch sie künftig 3D-Inhalte von Blu-ray Discs abspielen können. (nij)

## Mäuseklavier mit Kreiselkompass

Das in Deutschland von GTrade vertriebene Cideko Air Keyboard vereint eine Minitastatur und eine Gyroskop-Maus, die Drehbewegungen des Handgelenks in Mauszeiger-Bewegungen umwandelt. Das Air Keyboard ähnelt dem Gamepad einer Spielkonsole: Man hält es in beiden Händen und tippt mit den Daumen; die Maustasten sind als Schultertasten ausgeführt. In den rückseitigen Griffwülsten sind links und rechts die beiden AA-Batterien untergebracht, die die Funktastatur mit Strom versorgen. Der Hersteller verspricht bis zu 50 Meter Reichweite, sodass man den PC auch von einem Nebenzimmer aus fernbedienen kann. Der USB-Funkkempfänger lässt sich zum

Transport des Air Keyboard mittig an dessen Rückseite einschieben.

In einem ersten Test funktioniert die per Gyroskop gesteuerte Maus problemlos, auch das Tippen auf der für europäische Hände etwas klein geratenen Tastatur ging einigermaßen flott vonstatten. Cursortasten, Mediensteuerung, fünf Schnellstarttasten für Webbrowser, Mail, Explorer, Suche und Rechner sowie eine Windows-Taste komplettieren die Tastatur. Einzig die für den Media-Center-Einsatz wünschenswerte Escape-Taste fehlt bei unserem Vorabgerät noch; sie soll aber auf den ab Januar ausgelieferten Geräten vorhanden sein. Das Air Keyboard ist aber sofort für 150 Euro erhältlich. (vza)



Funktastatur und Gyro-Maus in einem: Cidekos Air Keyboard

## Geekiger Radiowecker

Der Chumby One soll den guten alten Radiowecker ins Jetzt katapultieren. Das kleine Kistchen mit einer Kantenlänge von 10 cm  $\times$  10 cm  $\times$  9 cm ist mit einem 3,5-Zoll-Touchdisplay ausgestattet und lässt sich per WLAN (802.11 b/g) mit dem Netz verbinden. Im Innern steckt ein ARM-Prozessor mit 454 MHz, als Betriebssystem kommt ein Embedded-Linux zum Einsatz.

Neben Uhrzeit, Wetter und Börsenkursen kann der Kleine viele zusätzliche Infos aufs Display bringen: Bisher stehen über 1500 englischsprachige Widgets zur Verfügung, die man am PC auswählen und per WLAN mit dem Chumby One synchronisieren kann. So lassen sich zum Beispiel auch Nachrichten des persönlichen Twitter- oder Facebook-Accounts anzeigen. Ein Kartenleser für Micro-

SD-Speicherkarten, USB-Host-Funktion und ein zusätzlicher UKW-Tuner runden Chumby One ab. Centarea ([www.centarea.de](http://www.centarea.de)) vertreibt den kompakten Internetradiowecker in Deutschland für 120 Euro. (sha)



Der Chumby One dient als Internet-Terminal auf dem Nachttisch.

## Audiobearbeitung für Einsteiger

Der Music Editor 3 von Magix wartet mit einer neu gestalteten Programmoberfläche und überarbeitetem Bedienkonzept auf. Mit wenigen Klicks sollen sich Audiodateien bearbeiten, Musik von Internetportalen mitschneiden sowie Störgeräusche, Übersteuerung und Rauschen beseitigen lassen. Aufnahmen teilt der Music Editor auf Wunsch mit Hilfe einer Pausenerkennung automatisch in einzelne Songs auf.

Mit einem parametrischen Vierband-Equalizer peptt man das Audiomaterial auf; weitere Effekte lassen sich über eine VST-Schnittstelle einbinden. Für den Datelexport stehen die Formate WAV, MP3, WMA, Ogg Vorbis und FLAC zur Verfügung, alternativ brennt das Programm auch Audio-CDs.

Der unter Windows XP, Vista und 7 laufende Magix Music Editor 3 kostet als Download-Version 30 Euro. (vza)

## Sendetermine

Die wöchentliche Computersendung bei **hr fernsehen** ([www.ctv.de](http://www.ctv.de)) wird in Zusammenarbeit mit der c't-Redaktion produziert. Moderation: Mathias Münch. c't-Experte im Studio: Georg Schnurer



Vorsicht, Kunde – ein neuer Fall der beliebten Serie. Sparzwerge – Billig-Notebooks im Test. Raus damit – wie man beim Nachweihnachtsgeschäft Geld sparen kann. Auf die Bühne – was man mit Digitalfotos so alles machen kann.

Wiederholungen:

- 18. 1.**, 11.30 Uhr, *RBB*
- 18. 1.**, 12.30 Uhr, *Eins Plus*
- 19. 1.**, 8.30 Uhr, *Eins Plus*
- 20. 1.**, 0.55 Uhr, *hr fernsehen*
- 20. 1.**, 3.55 Uhr, *3sat*
- 20. 1.**, 5.30 Uhr, *Eins Plus*
- 21. 1.**, 2.30 Uhr, *Eins Plus*
- 22. 1.**, 4.50 Uhr, *hr fernsehen*
- 22. 1.**, 23.30 Uhr, *Eins Plus*

Christiane Schulzki-Haddouti

# Alltägliche Rasterfahndung

## Was die Vorratsdatenspeicherung so gefährlich macht

**Auf zahlreiche Beschwerden hin prüft das Bundesverfassungsgericht die Rechtmäßigkeit der Vorratsdatenspeicherung von Kommunikationsverkehrsdaten. Denn die Auswertung von Verkehrsdaten kann der sozialen Kontrolle dienen. Darüber hinaus ist der massenhafte Abgleich von Daten aus verschiedenen Datenbanken technisch kein Problem und eröffnet umso mehr Missbrauchspotenzial, je mehr Daten ohne Anlass und auf Vorrat gehortet werden.**

Rund 35 000 Menschen, darunter auch die heutige Bundesjustizministerin Sabine Leutheusser-Schnarrenberger (FDP), hatten gegen das entsprechende Gesetz aus dem Jahr 2007 Verfassungsbeschwerden eingereicht. Die umstrittenen Verkehrsdaten geben Auskunft darüber, wer wann, wie oft und wo mit wem per Telefon oder Internet Kontakt hatte. Strafverfolger benötigen einen Richterbeschluss, der Zugriff von Geheimdiensten unterliegt keiner solchen Kontrolle. Die Telekommunikationsdaten werden seit Anfang 2008 gespeichert, die Internet-Verkehrsdaten seit Anfang 2009.

Auf Basis der Daten lassen sich nach Ansicht von Datenschützern Personen-, Verhaltens- und Bewegungsprofile erstellen, die Rückschlüsse auf Neigungen und Interessen geben. Diese könnten die Aussagekraft von abgehörten Inhalten sogar übertreffen. Die Verkehrsdaten spiegeln zudem das soziale Netz wider, in dem sich der Betroffene bewegt. Damit ähnelt die Vorratsdatenspeicherung der Rasterfahndung, da sie auch Unverdächtige erfasst. Die Folgen fasste der Berliner Rechtsanwalt Meinhard Starostik, der etwa 34 900 Kläger vor dem Gericht vertritt, folgendermaßen zusammen: „Ist dieser Weg einmal freigegeben, ist die gesamte Erfassung des Alltags die Folge.“

Dass dies keineswegs eine Übertreibung einzelner Panikmacher ist, zeigten jüngst einige Untersuchungen. Eine Studie von Wissenschaftlern am Massachusetts Institute of Technology und der Harvard University etwa

verglich für eine Gruppe von 94 Personen über eine Auswertung von Handyverbindungsdaten sowie Interviewdaten, wie gut Freundschaften und soziale Netzwerke aus den Verkehrsdaten erschlossen werden können.

Dabei stellte sie fest, dass soziale Netzwerke mit Hilfe von Verkehrsdaten besser identifiziert werden können als über Befragungen: 95 Prozent der Freundschaftsbeziehungen ließen sich über die Daten identifizieren. Ebenso treffsicher waren die Wissenschaftler aber auch bei der Frage, wie es um einzelne Personen etwa hinsichtlich ihrer Arbeitszufriedenheit ging. Die für die Studie mit technischen Hilfsmitteln erhobenen Daten entsprachen im Übrigen einem Aufwand von rund 330 000 Stunden, also fast 38 Jahren klassischer Feldbeobachtung. Damit konnten die Wissenschaftler auch aufzeigen, dass die Auswertung von Verkehrsdaten nicht nur eine treffsichere, sondern auch eine wirtschaftliche Überwachung großer Personengruppen ermöglicht – im Vergleich zu herkömmlichen wie etwa der Zeugenvernehmung.

### Von einigen zu vielen

Eine andere Studie an der Katholischen Universität Leuven und der Erasmus Universität Rotterdam ging der Frage nach, wie viele Einzelpersonen beobachtet werden müssen, um über deren Kontakte zu Dritten eine große Gruppe mittelbar zu überwachen. Die Wissenschaftler untersuchten hierfür E-Mails, die rund 2300 Personen in einem

Zeitraum von drei Jahren erhalten und geschrieben hatten. Dabei stellten sie fest, dass die Netzwerkbeziehungen vollständig aufgedeckt werden können, wenn man nur acht Prozent der Gruppe überwacht. Verkehrsdaten sind also ein wertvolles Instrument, um über wenige Zielpersonen einen großen Personenkreis effizient zu überwachen.

Die im Auftrag des Bundesjustizministeriums 2008 erstellte Studie der Forschungsgruppe Kriminologie am Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Strafrecht konstatiert denn auch mit Blick auf „Umgebungen, die immer stärker durch die vernetzte, unmittelbare und intelligente Verarbeitung beständig erzeugter personenbezogener Daten geprägt sind“ ein Potenzial für sogenannte soziale Kontrolle: „Verkehrsdaten tragen ein hohes Überwachungspotenzial in sich. Sie sind – besser als andere Daten – dazu geeignet, soziale Netzwerke nachzuweisen, Beziehungen zu identifizieren und Informationen über Individuen zu generieren.“

Allerdings gibt es außer den Verkehrsdaten, die zwangsläufig im Zuge einer Kommunikation anfallen und über deren weitere Verwendung die Teilnehmer aufgrund der Vorratsdatenspeicherung nicht mehr bestimmen können, auch solche Daten, die Nutzer etwa von sozialen Netzwerken wie Facebook oder Xing selbst im Internet veröffentlichten. Während sich viele Bürger gegen eine Verwertung der Verkehrsdaten wenden, vertrauen

sie bei den freiwillig preisgegebenen Daten offenbar darauf, dass damit schon kein Schindluder getrieben wird.

Doch auch solche Daten können auf eine Weise interpretiert werden, die nicht im Sinne der Dateneigner ist. So werteten Studenten am amerikanischen Massachusetts Institute of Technology in einem Experiment die Daten anderer Studierender bei Facebook aus, um herauszufinden, wer möglicherweise homosexuell orientiert ist. Dabei identifizierten sie die Personen vor allem aufgrund der Struktur ihres Freundeskreises. Die Treffer, die sie erzielten, wurden von Personen, die den Betroffenen nahe standen, als korrekt bewertet.

### Täglich Brot

Solche Studien finden keineswegs vor einem rein akademischen Hintergrund statt. In den USA nutzen Behörden die sozialen Netzwerke für geheimdienstliche und polizeiliche Ermittlungen. So wurden Facebook-Einträge offenbar verwendet, um Beweise für Alkoholmissbrauch bei Minderjährigen zu erheben. YouTube-Videos wurden zur Identifizierung von Teilnehmern gewalttätiger Demonstrationen ausgewertet.

Weil über solche Überwachungsmaßnahmen nur sporadisch etwas an die Öffentlichkeit dringt, hat die US-Bürgerrechtsorganisation Electronic Frontier Foundation (EFF) jüngst eine Klage unter anderem gegen den Geheimdienst CIA sowie das US-amerikanische Verteidigungs- und das Justizministerium eingereicht. In ihrer Anklageschrift schreibt die EFF, dass „obwohl kein Zweifel daran besteht, dass Bundesbehörden soziale Netzwerke im Web dazu verwenden, um Informationen über Bürger zu sammeln, bislang noch keine Klarheit über das Ausmaß der Überwachung herrscht. Auch Angaben zu Restriktions- und Kontrollmaßnahmen, die einen Missbrauch verhindern können, wurden nicht offen gelegt.“

Es ist eigentlich klar, dass grundsätzlich alles, was im Netz veröffentlicht wird, nicht nur den engen Kreis der Menschen erreicht, für den die Veröffentlichung ursprünglich gedacht war. Daher führt auch das Mantra der Datenvermeidung und Datensparsamkeit. Liegen die Daten

nämlich erst einmal vor, ermöglicht die Technik immer komplexe Massenscreenings. Hannah Seiffert, Justiziarin des Internet-Provider-Verbands eco, meint, dass man sich „für die Verknüpfung und den Zugriff auf die unterschiedlichsten Datenbanken nur darauf einigen muss, in welchem Format die Ausleitung zu erfolgen hat.“

Auch für den schleswig-holsteinischen Landesdatenschützer Thilo Weichert steht fest: „Eine solche Datenfusion stellt heute kein technisches Problem mehr dar.“ Gemeinsam mit seinem Berliner Kollegen Alexander Dix warnt Weichert mit Blick auf die in den letzten Jahren erheblich verbesserten Identifikations- und Auswertungsmöglichkeiten für große Datenmengen bereits davor, dass „die Rasterfahndung zum Alltag in deutschen Behörden und Unternehmen wird.“

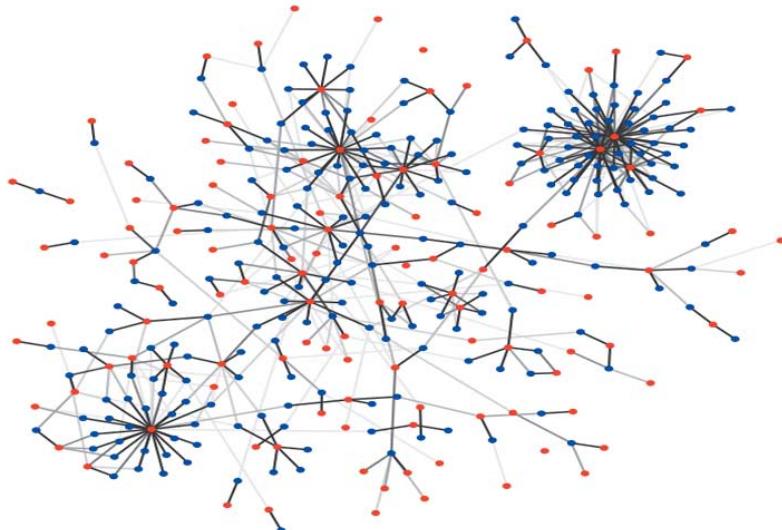
Wo Daten und Auswertungstechnik zur Verfügung stehen, kommen auch Begehrlichkeiten auf. So könnten die Verkehrsdaten aus der Vorratsdatenspeicherung auch automatisiert mit anderen Datenbanken abgeglichen werden, etwa mit Steuerdaten, Bankdaten oder Mautdaten. Auf europäischer Ebene droht hingegen die europäische Fahndungsdatenbank, meint Dix. So schlug die EU-Kommission vor kurzem die Einrichtung einer zentralen Agentur zur Verwaltung des Schengen-Informationssystems SIS II, des Visa-Informationssystems VIS sowie der Fingerabdrucksdatenbank Eurodac vor. Zum automatischen Datenabgleich ist es dann nur noch ein kleiner Schritt.

## Beherrschbare Datenflut

Selbst Experten nahmen die Warnung vor einer umfassenden Verknüpfung von Daten aus unterschiedlichen Quellen (Datenfusion) lange nicht besonders ernst, weil große Datenbanken zu viele unvollständige und falsche Daten enthalten. Ein Abgleich in der Größenordnung einer Rasterfahndung galt daher lange Zeit als ineffizient – und entsprechend Warnungen von Datenschützern als übertrieben. Diese technische Hürde sorgte in der Praxis tatsächlich für einen eher zurückhaltenden Umgang mit den Daten.

Doch das hat sich inzwischen geändert: Es gibt heute Verfah-

**Durch Netzanalyse lassen sich Rückschlüsse auf Personen ziehen. So wurden etwa die Verbindungen der Twitter-Teilnehmer im US-Kongress analysiert und daraus deren Parteizugehörigkeit abgeleitet.**



ren, die effizient Massenabgleiche durchführen können. Wie diese funktionieren, erklärt der amerikanische Informatikprofessor Simon L. Garfinkel in einem Aufsatz in der Zeitschrift „Spektrum der Wissenschaft“ am Beispiel von US-Spielkasinos. Diese haben in den letzten Jahren ein Verfahren zur Identitätsklärung vorangetrieben, das auf Datenfusion aufbaut. Auf diese Weise können sie der gesetzlichen Vorschrift genügen, Spieler zu identifizieren, die sich aufgrund ihrer Spielsucht selbst auf eine Sperrliste haben setzen lassen. Gleichzeitig können sie so aber auch Betrüger und Systemspieler erkennen.

Die Spielkasinos gleichen hierfür Daten aus Datenbanken von Kreditkartengesellschaften, öffentlichen Verzeichnissen und Übernachtungen in kasinoeigenen Hotels ab. Ihr System entwickelt Hypothesen, nach denen es Schreibfehler, Mehrdeutigkeiten und unsichere Angaben bewertet. So könnte etwa Person X auch Person Y sein, weil beide „Meyer“ heißen und dieselbe Telefonnummer angeben. Sobald neue Informationen vorliegen, aktualisiert das System aber seine Hypothesen: Wenn Person X etwa ein anderes Geburtsdatum hat als Person Y, ist zu vermuten, dass zwei Familienmitglieder denselben Telefonanschluss teilen.

IBM hat hierzu einen weiteren Baustein entwickelt, mit dem zwei Organisationen feststellen können, ob ein und dieselbe Person in ihren Datenbanken aufgeführt ist, ohne dafür die Namen bekanntgeben zu müssen. Hierfür werden statt der Klarnamen kryptografische Hashes verglichen. Damit besteht zwar eine

Art Basisdatenschutz, gleichwohl werden die Daten zweckentfremdet verwendet – und dieser Verstoß gegen die Zweckbindung ist auch eine Verletzung der informationellen Selbstbestimmung.

## Ausnahme als Regel

Mit solchen Techniken, kritisiert Garfinkel, wird „die verdachtsunabhängige Schleppnetzfahndung von der Ausnahme zur Regel“ gemacht. Und auch für den Dresdner Informatikprofessor Andreas Pfitzmann ist mit Blick auf die gesetzliche Vorratsdatenspeicherung klar: „Hier ist eine technische Hürde gefallen, die nun durch juristische und organisatorische Hürden ausgeglichen werden muss.“

Einige Senatsrichter am Bundesverfassungsgericht fassten denn auch in der mündlichen Anhörung im Dezember (siehe c’t 1/10, S. 46) beim Bevollmächtigten der Bundesregierung nach: Sie fragten, ob die Regierung nicht auch Daten über die Bibliotheksausleihe oder Fluggästedata auf Vorrat speichern wolle – und wo sie die Grenze für eine Massenspeicherung sehe. Und Verfassungsrichterin Christine Hohmann-Dennhardt fragte ganz grundsätzlich: „Kann man alle Daten erst mal speichern, ohne dass es ein Eingriff in Grundrechte ist?“

Angesichts dieser Entwicklung finden es Dix und Weichert wichtig für die Datenfusion staatlicher Datenbanken, „juristische sowie verfahrenstechnische und verfahrensorganisatorische Hürden zu errichten.“ Jeder Datenabgleich müsste dann beispielsweise nach dem Vier-Augen-Prinzip kontrolliert werden, um Missbrauch vor-

zubeugen. Doch die Regeln dürfen sich nicht nur auf staatliche Datenbanken erstrecken. Dix: „Der Staat greift auch auf die Daten von Unternehmen zu – und die automatisierte Zusammenführung der Datenbestände wird überall umgesetzt, auch von den Unternehmen selbst. Das ist das besonders Alarmierende an der Entwicklung.“ Er glaubt sogar, dass „die Datenbestände, die jetzt angehäuft werden, nicht mehr wirklich effektiv gegen einen Missbrauch durch externe Angreifer oder Insider geschützt werden können.“

Die Datenschützer erwarten daher, dass aufgrund der nunmehr fehlenden technischen Hürde dem Bundesverfassungsgericht nichts anderes übrig bleibt, als die Zugriffsschwellen deutlich zu erhöhen – wenn es die Vorratsdatenspeicherung der Verkehrsdaten nicht gleich komplett untersagt. Immerhin war das Bundesverfassungsgericht bislang der Auffassung, dass eine „Sammlung nicht anonymisierter Daten auf Vorrat zu unbestimmten oder noch nicht bestimmten Zwecken“ gegen das Recht auf informationelle Selbstbestimmung verstöße und somit verfassungswidrig sei.

Der Gesetzgeber müsste deshalb zumindest den Verwendungszweck bereichsspezifisch und präzise bestimmen und die Daten müssten für diesen Zweck geeignet und erforderlich sein. Der Kläger und frühere FDP-Innenminister Gerhart Baum glaubt allerdings, dass die Richter das Gesetz zur Vorratsdatenspeicherung kippen werden, da es „ausnahmslos grundgesetzwidrig“ sei. Die Entscheidung der Richter dürfte vermutlich in zwei bis drei Monaten fallen. (ad)

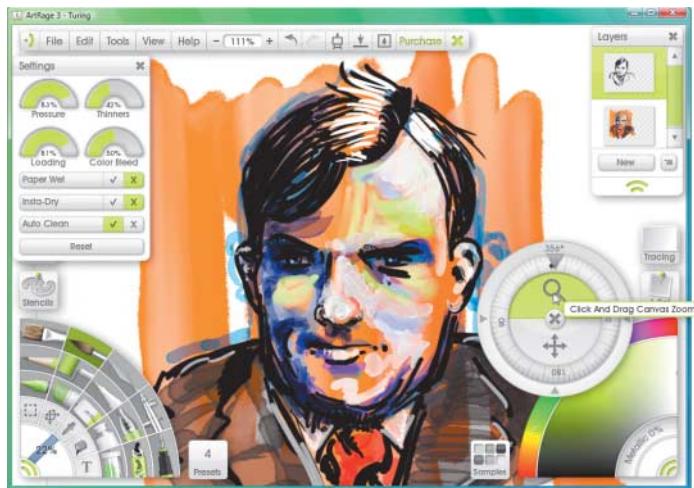
## Malprogramm zum Austoben

Die Palette des Malprogramms ArtRage Studio bringt in Version 3 neben Ölmalpinsel, Buntstift, Airbrush und Farbroller auch Aquarellpinsel, Füller und ein Effektwerkzeug namens Gloop Pen mit, das Farbe wie zähflüssige Gummilösung auf die virtuelle Leinwand bringt. Für die bewährten Malmittel stehen neue Optionen zur Wahl, so kann man den Ölmalpinsel statt wie bisher nur mit ovalem Querschnitt nun auch mit einer rechteckigen Spitze nutzen. In der Pro-Version fügen Ausschneide- und Transformationswerkzeug der Anwendung eine Prise Bildbearbeitung hinzu, des Weiteren setzt ArtRage jetzt auch getippte Texte ins Bild. Spezialitäten wie der unscharfe Vermischmodus des Palettmessers und ein alternatives Farbmodell (Real Color Blending) bleiben ebenfalls der Pro-Ausgabe vorbehalten. Die Pro-Version kostet 80 US-Dollar, die Standardaus-

gabe die Hälfte. Weiterhin erhältlich bleiben die Vorversion (2.5) für 20 US-Dollar sowie die kostenlose Starter Edition; ein PDF auf der Webseite des Herstellers er-

klärt die Unterschiede. ArtRage Studio läuft unter Windows XP bis 7 und Mac OS X ab 10.4. (pek)

[www.ct.de/1002032](http://www.ct.de/1002032)



Das Malprogramm ArtRage hat für Version 3 aquarellieren gelernt; der Tintenstift sorgt automatisch für geschmeidige Kurven.

## Modellieren mit Zufallszahlen

Der Consideo Modeler nutzt in Version 6.0 auch die Monte-Carlo-Methode. Mit einer großen Zahl zufälliger, fiktiver Ereignisse kann das Programm so quantitative Beziehungen in komplexen Geflechten von Ursachen und Wirkungen aufzeigen. Solche Überlegungen sind in naturwissenschaftlichen Betrachtungen längst Routine, mit dem Modeler 6.0 soll man sie zusammen mit der qualitativen Erfassung und Visualisierung von

Zusammenhängen nun etwa auch auf Fragen der Unternehmensstrategie anwenden können. Bislang war das Paket bei solchen Szenarien auf die Vorgabe präziser Funktionsgleichungen angewiesen – per Monte-Carlo-Methode soll es auch Zusammenhänge quantifizieren können, für die sich keine Gleichung herleiten lässt.

Das Paket gibt es als kostenlose Demo, die keine Daten spei-

chert, und in kommerziellen Varianten ab 75 Euro. Für jeweils knapp 1800 Euro offeriert Consideo den OLAP Modeler für die allgemeine Analyse von Geschäftsdaten aus Data Warehouses sowie den Process Modeler zum Verdeutlichen von Unternehmensprozessen. Auch diese beiden Pakete haben die Monte-Carlo-Analytik dazugelernt. (hps)

[www.ct.de/1002032](http://www.ct.de/1002032)

## Aktualisierte Dateipacker

Zwei Programme zum Packen von Dateien gibt es in neuer Version: WinZip 14 unterstützt laut Hersteller die Steuerung durch Fingergesten in Windows 7 und integriert sich in dessen Explorer und Taskleiste. Während des Packens angelegte temporäre Dateien überschreibt das Programm nach Fertigstellung eines Archivs, statt sie nur zu löschen. Auf Rechnern mit installiertem WinZip zeigt der Windows-Explorer Vorschaubilder von Fotos in ZIP-Archiven an. Der Packer läuft unter Windows 2000 bis 7 und kostet in der Standard-Variante 36 Euro, in der Pro-Version mit Automatisierungs- und Backup-Funktion, E-Mail-, FTP- und Brenner-Unterstützung 59 Euro.

Winrar verbessert in Version 3.91 seines gleichnamigen Packers die Kompatibilität zu Formaten jenseits von RAR und ZIP. Es enthält eine Pack- und Entpackfunktion für 7-Zip-Archive mit LZMA2-Algorithmus und entpackt TAR.BZ2-Archive. Für GZ-Archive zeigt Winrar nun die CRC32-Prüfsumme an. Eine Testversion steht zum Download bereit, nach Ablauf von 40 Tagen blendet sie eine Zahlungsaufforderung ein. Die Software ist für Windows 95 bis 7 sowie als Kommandozeilenversion für Linux und Mac OS X erhältlich und kostet gut 35 Euro. (akr)

[www.ct.de/1002032](http://www.ct.de/1002032)



## Anwendungs-Notizen

Systats **Statistikpaket** SigmaPlot gewinnt durch ein kostenloses Update auf Version 11.2.0 zahlreiche Funktionen hinzu, etwa für Konfidenzintervalle bei polynomischer Regression. Eine Lizenz für SigmaPlot 11 kostet im Webshop 749 US-Dollar.

Mit Release 15.54 der **Bildbearbeitung** PhotoLine behebt der Hersteller Computerinsel eine Reihe Fehler. Die Shareware läuft unter Windows und Mac OS X und kostet 60 Euro.

In Version 4.6 der **Projektmanagementsoftware** in-Step hat der Hersteller microTool eine Er-

weiterung für die Open-Source-Versionsverwaltung Subversion integriert. Sie ist Teil der optionalen Komponenten in-Step Server und Server for Oracle und auf einem Subversion-Server unter Windows oder Linux nutzbar.

Die **Raw-Foto-Bearbeiter** Lightroom 2.6 und Camera Raw 5.6 erscheinen in finaler Version. Registrierte Nutzer von Lightroom 2 beziehungsweise Photoshop CS4, Photoshop Elements 8 und Premiere Elements 8 erhalten das Update kostenlos.

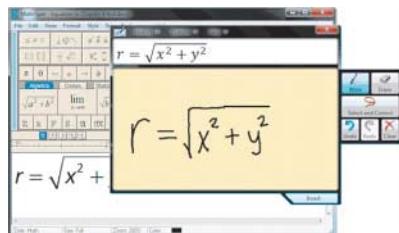
[www.ct.de/1002032](http://www.ct.de/1002032)

## Formel-Leser

Das Formelsatzprogramm MathType 6.6 nutzt unter Windows 7 auch dessen Fähigkeiten, Handschrift per Maus oder Grafiktablett zu erfassen. Laut Hersteller Design Science sollen damit gut 350 Anwendungen einschließlich Microsoft Office, OpenOffice, Google Text&Tabellen, LaTeX, Maxima, InDesign, Mathematica, Maple sowie Crystal Reports ihre Rechenvorgaben nicht nur aus mühevoll montierten Mathematik-Symbolen, sondern auch über handgeschriebene Ausdrücke beziehen können. MathType gibt es zum Preis von 97 US-Dollar in Englisch oder Deutsch und für die Betriebssysteme Windows ab Version 2000 sowie Mac OS X ab Version 10.3.9. Das

Upgrade von einer beliebigen Vorversion kostet 49 US-Dollar. Die kostenlose Testversion degeneriert nach 30 Tagen zum dauerhaft nutzbaren, abgespeckten MathType Lite. (hps)

[www.ct.de/1002032](http://www.ct.de/1002032)



Formeln kann man in MathType 6.6 unter Windows 7 auch handschriftlich eingeben.

## Mark Shuttleworth gibt Vorstandsposten auf

Ubuntu-Vater Mark Shuttleworth will sich aus der Unternehmensleitung von Canonical, der Firma hinter Ubuntu, zurückziehen. Er plant, im März nächsten Jahres sein Amt als CEO des Unternehmens niederzulegen, um sich auf Aufgaben zu konzentrieren, die ihm mehr Spaß bereiten. Dazu zählen vor allem Qualitätssiche-

rung und Produktdesign, um Ubuntu noch intuitiver bedienbar zu machen.

Seine Nachfolge wird die bisherige COO und Ubuntu-One-Verantwortliche Jane Silber antreten. Am bisherigen Unternehmenskurs soll sich durch den personellen Wechsel nichts ändern. (odi)

## Netbook-Distribution xPud neu aufgelegt

Das winzige Netbook-Linux xPud ist in Version 0.92 erschienen. Das nicht einmal 70 MByte große System mit Ubuntu-Unterbau soll dank des neuen Kernels 2.6.31 vor allem mehr WLAN-Chipsätze unterstützen. Die auf Mozillas Runtime-Engine Gecko

und XUL beruhende Oberfläche Plate kann in der neuen Version Websites im Web-App-Modus direkt im GUI öffnen. Außerdem gibt es nun einen Online-App-Store, über den man das System um zusätzliche Programme erweitern kann. (akl)

## Umstrukturierung bei Novell

Novell richtet sich strategisch und strukturell neu aus. Mit der neuen Strategie namens „Intelligent Workload Management“ (IWM) will das Unternehmen besser auf die IT-Trends Cloud Computing und Virtualisierung reagieren.

In den nächsten zwölf Monaten sollen im Rahmen dieser Strategie neun neue Produkte auf den Markt kommen, die die Bereiche System- und Identitätsmanagement, Compliance-Anforderungen sowie Datensicherheit und Datenschutz abdecken.

Auch bei der Unternehmensstruktur baut Novell um: Die vier Geschäftsbereiche Identity und Security Management (ISM), Systems und Resource Management (SRM), Open Platform Solutions (OPS) und Workgroup und Services werden zu zwei Bereichen zusammengefasst. Die ersten drei gehen im neuen Bereich Security, Management and Operating Platforms zusammen, Workgroup und Services firmiert in Collaboration Solutions um. Die neuen Strukturen sollen ab 1. Januar 2010 gelten. (amu)

## Univention Corporate Server 2.3 veröffentlicht

Der Bremer Software-Anbieter Univention hat Version 2.3 seines Corporate Servers freigegeben. Das System beruht auf Debian Linux und arbeitet im einfachsten Fall als Anmelde-, File-, Fax- und Printserver.

Für die neue Version haben die Entwickler einige neue Programme hinzugefügt. So steht nun neben dem Standard-Desktop Gnome die Arbeitsumgebung KDE zur Auswahl. Bei der Virtualisierung können die Kunden sich anstelle von Xen auch

für den Hypervisor KVM entscheiden. Auch die Sicherheitserweiterung SELinux ist erstmals mit an Bord. Viele Verbesserungen gab es bei den Administrations-Tools: Zusammen mit dem Look & Feel wurde auch die Benutzerführung überarbeitet.

Auch für den Univention Groupware Server und den Corporate Desktop steht ein Upgrade auf Version 2.3 zur Verfügung. Der Schul-Server UCS@School soll im Frühjahr Version 2.3 erreichen. (amu)

## Moonlight 2.0 erschienen

Das Mono-Projekt hat Version 2.0 der freien Silverlight-Implementation Moonlight veröffentlicht. Mit dem Firefox-Plug-in kann man mit Silverlight implementierte Multimedia-Inhalte und WMA-Dateien auch unter Linux wiedergeben.

Moonlight 2.0 ist weitgehend kompatibel zu Silverlight 2.0, das

aktuell bei Version 3.0 angekommen ist. Laut der Roadmap des Mono-Projekts soll Moonlight 3.0 im dritten Quartal 2010 erscheinen. Dann soll das Entwickler-Team auch schon eine Alpha-Version von Moonlight 4.0 veröffentlichen, das kompatibel zum derzeit im Beta-Status befindlichen Silverlight 4.0 sein soll. (amu)

## 14 Klagen wegen GPL-Verletzungen

Im Auftrag des Software Freedom Conservancy, das eine Reihe freier Projekte vertritt, hat das Software Freedom Law Center (SFLC) 14 Firmen aus der Unterhaltungsbranche wegen GPL-Verletzungen verklagt. Als Grund führt das SFLC an, dass die Unternehmen, darunter Samsung und

JVC, in diversen Geräten GPL-Software einsetzen, ohne die Quelltexte bereitzustellen.

Konkret geht es um die Tool-Sammlung Busybox. Man habe versucht, sich abseits des Rechtswegs mit den Firmen zu einigen, diese hätten darauf jedoch nicht reagiert, erklärte das SFLC. (odi)

Anzeige

## Mac streamt TV aufs iPhone

Elgatos TV-Software EyeTV kann seit Version 3.3 Fernsehbilder per UMTS auf das iPhone streamen. Mit Safari auf dem iPhone kann man dann Sendungen aus dem TV-Archiv des heimischen Macs oder Live-TV über eine von EyeTV 3.3 bereitgestellte Webseite ansehen. Elgato nennt das „EyeTV Live3G“. Bei der Übertragung kommt das von Apple zugelassene HTTP-Streaming zum Einsatz. Bisher war LiveTV auf dem iPhone nur im WLAN möglich, und zwar

mit einer App. Deren erste, kurzzeitig verfügbare Version musste Elgato auf Drängen von Apple zurückziehen, da sie auch die Übertragung vom heimischen Mac per UMTS ermöglichte.

In EyeTV 3.3 arbeitet außerdem der H.264-Decoder schneller und mit 64 Bit Datenbreite. Systemvoraussetzung ist iPhone OS 3.1 und auf Mac-Seite neben dem Elgato-Tuner eine Core-2-Duo-CPU und mindestens Mac OS X 10.4.11. (jes)

## Apple-Updates

Für einige Epson- und Lexmark-Drucker hat Apple neue Snow-Leopard-Treiber veröffentlicht. Sobald eine Drucker-Warteschlange existiert, findet die Software-Aktualisierung von Mac OS X die Patches. Ließen sich die Drucker-Treiber aber gar nicht unter Snow Leopard installieren, sollte man alle verfügbaren Updates manuell von Apples Support-Seite downloaden (siehe c't-Link), aufspielen und es dann noch einmal mit der Software vom Druckerhersteller probieren.

Das Raw-Kompatibilitäts-Update 2.7 sorgt dafür, dass Aperture und iPhoto die Raw-Dateien weiterer Digital-Kameras lesen können. Ein Mail Services Update soll die Zuverlässigkeit und Geschwindigkeit vom Mac OS X Server 10.6.2 verbessern. Xsan 2.2.1 soll zuverlässiger arbeiten und einige Probleme weniger haben, etwa mit dem cvfsck Repair Utility. Neu ist ein Uninstaller für Xsan, der auch mit älteren Versionen funktioniert. (jes)

[www.ct.de/1002034](http://www.ct.de/1002034)

## Probleme mit Mac Pro und 27"-iMac

In den Apple-Foren beklagen sich Besitzer eines aktuellen Mac Pro mit Nehalem-Prozessor, dass ihre Rechner bei der Audio-Wiedergabe ungewöhnlich viel Strom verbrauchen und heiß werden. Die Leistungsaufnahme soll etwa beim Musikhören mit iTunes von 5 auf 50 Watt, die CPU-Temperatur fast auf das erlaubte Maximum ansteigen. Unter Win-

dows trete der Fehler hingegen nicht auf.

Beim 27-Zoll-iMac mit Radeon-Grafik flackert das Bild oder der Display-Inhalt verfärbt sich. Apple soll laut Medienberichten deshalb die Auslieferung der All-in-one-Rechner zurückhalten. Dafür hat sich der Konzern entschuldigt, aber den Grund für die Verzögerungen nicht genannt. (jes)

## Schweizer Messer für QuickTime X

Das kostenlose QuickTime-Plugin Perian 1.2 dekodiert WMA-Musikstücke fehlerfrei, spielt auch Dateien im MPEG-1- und 2-Format im Matroska-Container und zeigt deren Cover-Art. Das „Schweizer Taschenmesser“ für Apples Medien-Player ist jetzt auch um einige Fehler im Zusammenspiel mit Mac OS X 10.6 ärmer. So öffnet der QuickTime Player X Dateien, denen die Typ-Identifikation fehlt. Audiotracks mit 96 Kilohertz im HE-AAC-Format werden nun ohne Stör-

geräusche abgespielt. Zudem haben die Entwickler des Open-Source-Projekts einige Fehler ausgebügelt, die bislang QuickTime zum Absturz brachten.

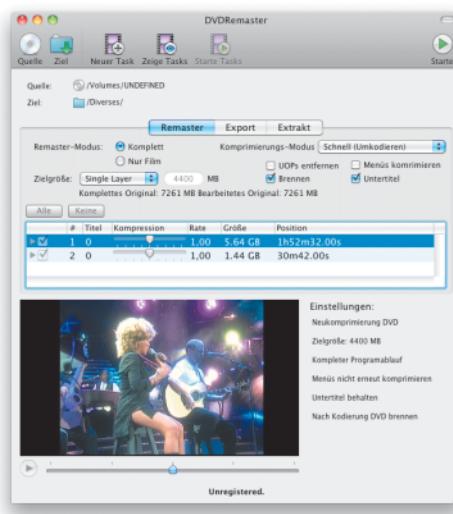
Perian sorgt für die Kompatibilität mit AVI, DivX, FLV, MKV, MS-MPEG4, WMA und zahlreichen exotischen Formaten. Als Ergänzung werden auf der Webseite noch Flip4Mac und XiphQT empfohlen. Perian setzt mindestens Mac OS X 10.4.7 voraus. (jes)

[www.ct.de/1002034](http://www.ct.de/1002034)

## Turbo für DVDRemaster

Version 6.0 des Film-Rekodierers DVDRemaster kann die Rechenpower von Elgatos Turbo-H.264-Stick ausnutzen, um Videos für Apple TV, iPod und iPhone herunterzurechnen. Zudem erhält das Programm jetzt auf Wunsch alle Audiospuren, sodass man bei der Wiedergabe zwischen verschiedenen Sprachen auswählen kann.

Es arbeitet schneller und belässt den Surround Sound in Filmen, die es für das Apple TV konvertiert. DVDRemaster 6 kostet 40 US-Dollar, die Pro-Version mit mehr Selektionsmöglichkeiten schlägt mit 50 Dollar zu Buche. Das Update von der Vorversion ist kostenlos, ebenso die laufzeitbeschränkte Demo. (jes)



**DVDRemaster 6.0**  
erhält auf Wunsch  
alle Audiospuren  
beim Kleinrechnen  
eines Filmes.

## Projekt für den VLC

Ein neues Projekt mit dem Codenamen Lunette will den Medienplayer VLC für Mac komplett in Cocoa und Objective-C 2.0 sowie 64 Bit neu programmieren. Um einen Designer für die Gestaltung einer neuen grafischen Oberfläche zu begeistern, soll hier eine CSS-Schnittstelle geschaffen werden. Im nächsten VLC soll das Fenster für Playlisten verschwinden und ein Film nach

einem zwischenzeitlichen Beenden des Programms an der gleichen Stelle fortgesetzt werden.

Zuvor hatte ein Mitglied des Open-Source-Projekts den Fortbestand der Mac-Version für gefährdet erklärt, weil es keinen einzigen Entwickler mehr dafür gebe. Daraufhin erklärte nun das Lunette-Team, die Nachrichten vom Tod des VLC für Mac seien „reichlich übertrieben“. (jes)

## Mac-Notizen

Other World Computing bietet **8-GByte-DIMMs** mit Thermofühler an, die in den aktuellen Quad-Core-Mac-Pro funktionieren. Mit vier Modulen ließe sich der Apple-Rechner auf 32 statt 16 GByte RAM aufrüsten – zu einem Preis von 2100 US-Dollar.

Auf der CeBIT 2010 wird es einen **Themenpark zum Mac** und iPhone im Business-Umfeld geben und zwar vermutlich in Halle 2. Organisator ist die SBG|28 ([www.sbg28.de](http://www.sbg28.de)),

die auch Mac-Konferenzen veranstaltet.

Brainworks hat die deutsch lokalisierte Version von Prosofts Data Rescue 3 fertiggestellt. Der **Datenretter** kostet 107 Euro.

Airfoil 3.5 streamt auch aus VMWare Fusion und Parallels Desktop heraus Videos. Bei der **Übertragung via Airport Express** aus Elgatos EyeTV bleiben Bild und Ton synchron. Rogue Amoeba verlangt 25 US-Dollar für die Streaming-Software.

## .NET-Alternative

Die freie .NET-Implementierung Mono ist in der Version 2.6 erschienen – gemeinsam mit der dazugehörigen Entwicklungsumgebung MonoDevelop 2.2.

Neu in Mono 2.6 sind zum Beispiel Client und Server für die Windows Communication Foundation (WCF), allerdings nur die Untermenge, die Silverlight 2.0 verwendet. Zur Parallelisierung von Programmen eignen sich die Mono-Tasklets. Beim Soft-Mode Debugger handelt es sich um ein neues, in die Mono-Laufzeitumgebung integriertes Debugging-Framework. Außerdem wurde die Unterstützung von .NET 3.5 weiter ausgebaut. Der

kompilierte Code soll schneller und zugleich kompakter sein.

MonoDevelop steht ab sofort nicht mehr unter der GPL, sondern lässt sich wahlweise unter der LGPLv2 oder der MIT-X11-Lizenz betreiben. Inspiriert von Google Chrome, Firefox, Visual Studio, Eclipse und Xcode wurde die Bedienoberfläche modernisiert und vereinfacht. Hinzugekommen ist die Unterstützung für ASP.NET-MVC-Anwendungen sowie für den Silverlight-Klon Moonlight. Der Editor wurde mit Eingabehilfen und weiteren Refaktorierungen aufgewertet. (ola)

[www.ct.de/1002035](http://www.ct.de/1002035)

## Mathe im Cluster

Mathworks' Parallel Computing Toolbox 4.2 für Matlab kann Berechnungen mit großen Arrays nicht nur auf mehrere CPU-Kerne eines Desktop-PC verteilen, sondern auch auf mehrere Cluster-Knoten.

Diese Neuerung betrifft die Statistics Toolbox für Simula-

tionen und zur statistischen Datenanalyse sowie die Communications Toolbox zur grafischen Aufbereitung von Daten aus der physikalischen Schicht von Kommunikationssystemen, etwa in Gestalt von Streu-, Signal-Rausch-Abstands- oder Augendiagrammen. (ola)

## Visual Studio 2010 und .NET 4.0 verzögern sich

Die Veröffentlichung der nächsten Version von Microsofts Entwicklungsumgebung Visual Studio und des .NET Framework wird sich um „ein paar Wochen“ verschieben. Grund dafür ist laut Microsoft, dass zahlreiche Benutzer der im Oktober erschienenen Beta 2 von Visual Studio 2010 unzufrieden mit der Performance und dem Speicherverbrauch der IDE sind. Um sicherzustellen, dass die derzeit entwickelten Verbesserungen den gewünschten Effekt bringen,

werde man vor die Veröffentlichung der endgültigen Produkte noch einen Release Candidate stellen.

Als Veröffentlichungsdatum für Visual Studio 2010 und das .NET Framework 4.0 wurde zuletzt der 22. März 2010 gehandelt. Der für den Februar avisierter RC soll wie die aktuelle Beta eine „Go Live“-Lizenz enthalten, die es erlaubt, ihn in Produktiv-Umgebungen zu nutzen. (hos)

[www.ct.de/1002035](http://www.ct.de/1002035)

## WebOS-Apps im Browser entwickeln

Palm hat eine Entwicklungsumgebung für sein Mobilbetriebssystem WebOS zum Testbetrieb freigegeben. Das Projekt „Ares“ läuft ebenso wie der damit erzeugte JavaScript-Code komplett im Browser ab. Die fertige Anwendung lässt sich gleich im Browser testen oder auf den WebOS-Emulator laden und darin ausführen. Der Emulator ist im separaten zu installierenden WebOS-SDK enthalten.

Die Bedienoberfläche bietet einen GUI-Builder, einen einfachen Quelltexteditor mit Syntaxhervorhebung, einen visuellen Debugger nebst Log-Anzeige sowie eine Versionsverwaltung (Subversion und Mercurial). Wer mit Hilfe von Ares WebOS-Programme entwickeln möchte, muss sich zuvor bei <http://developer.palm.com> registrieren. (ola)

[www.ct.de/1002035](http://www.ct.de/1002035)

## Studiengang Online Radio

An der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU) beginnt im Herbst ein Weiterbildungsstudiengang Online Radio (M. A.). Er entsteht im Verbund zwischen dem Department Medien- und Kommunikationswissenschaft der MLU und der Hochschule Magdeburg-Stendal, der Hochschule Merseburg, der Hochschule für Kunst und Design Halle sowie den Partnern Mitteldeutscher Rundfunk und Deutsche Welle. Das Angebot richtet sich an Hochschulabsolventen,

die erste einschlägige berufliche Erfahrungen in den Medien gesammelt haben und sich nun berufsbegleitend im Radiobereich spezialisieren möchten.

Die Lehre erfolgt zu großen Teilen online. Damit kommt die Weiterbildung für Interessenten aus dem gesamten Bundesgebiet in Frage. Die Studiengebühren sollen unter 1800 Euro pro Semester liegen. Bewerbungen sind voraussichtlich im Frühjahr 2010 möglich ([www.onlineradio-master.de](http://www.onlineradio-master.de)). (fm)

## Saar-Landtag kippt Studiengebühren

Der saarländische Landtag hat am 17. Dezember in Saarbrücken die Abschaffung der Studiengebühren auf den Weg gebracht. In erster Lesung hat eine Mehrheit für den Antrag der Fraktionen von CDU, FDP und Grünen gestimmt. Die Regierungspartner hatten die Aufhebung für ein Erststudium in ihrem Koalitionsvertrag vereinbart.

Der stellvertretende SPD-Fraktionschef und bildungspolitische

Sprecher der SPD-Landtagsfraktion, Ulrich Commerçon, beklagte, Gebühren für Zweitstudien blieben erhalten. Gemeinsam mit der Linkenfraktion hatte die SPD einen eigenen Entwurf zur Abschaffung aller Gebühren eingebracht.

Studiengebühren zwischen 100 und 800 Euro je Semester erheben zurzeit noch Baden-Württemberg, Bayern, Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. (fm)

## MINT-Schülerwettbewerb

Bis Ende Februar können sich Schüler der Klassenstufen 9 bis 13 sowie deutscher Schulen im Ausland für den Schülerwettbewerb von Intel, der Leibniz Universität Hannover und der Initiative D21 unter [www.intel-leibniz-challenge.de](http://www.intel-leibniz-challenge.de) anmelden. Das Vorhaben soll junge Menschen an den Ingenieurberuf heranführen und ihr Interesse an den

MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Natur- und Technikwissenschaften) stärken.

Der Wettbewerb endet mit der Abgabe der Lösung der letzten Aufgabe am 30. Mai. Als Preise winken Notebooks, Netbooks, Monitore, externe Festplatten und Studiengutscheine der Leibniz-Universität Hannover im Gesamtwert von 23 500 Euro. (fm)



Der Schülerwettbewerb schließt mit einer Abschlussveranstaltung im Lichthof der Leibniz-Universität.

Anzeige

Anzeige

## Kamera für virtuelle Schnapschüsse

Der Echtzeit-Renderer Bunkspeed Hypershot springt von Version 1.9 gleich auf 10 und präsentiert sich mehrschirmfähig im Windows-7-Look. Das Programm importiert Modelldateien aus Rhinoceros, Pro/Engineer, SpaceClaim, SolidWorks, KeyCreator und SketchUp inklusive Google Ware-

Perspektivkorrektur kann man das Hintergrundbild mit dem Modell abgleichen. Die Kamera position lässt sich nun über Editorfelder exakt einstellen. Die Objektpalette präsentiert Modelle, Materialien, sphärische HDR-Hintergründe sowie planare Hintergrundbilder (Backplates) mit



Bunkspeed Hypershot 10 rendert sogar Interferenzlacke.

house; mittels Plug-ins kann man die Modelle aber auch direkt übermitteln. Das CPU-Rendering beherrscht echte Lichtbrechung (IOR) und Dispersion, Raytracing sowie Spiegelungen und ist mehrkern- und mehrinstanzfähig. Neu ist der Modellbaum, der zwar nicht die Erstellungshistorie wiedergibt, es aber dennoch einfach ermöglicht, Objekte zur Materialwahl, zum Ausblenden oder zum Löschen zu aktivieren.

Farben lassen sich interaktiv justieren und per Pipette aus der Szene kopieren. Mit Hilfe der

Drag&Drop-fähigen Vorschaubildern; zusätzlich hilft die neue Suchfunktion bei der Auswahl in überfüllten Verzeichnissen. Hypershot läuft unter Windows 32/64 Bit und OS X Leopard; die für die kommenden Wochen angekündigte deutsche Version HD mit einer Auflösung von maximal 4,1 Megapixeln kostet 1200 Euro. Den Preis der Professional Version mit unbegrenzter Bildgröße, Batch-Rendering und Drehtischanimation erfährt man auf Anfrage beim Distributor Inneo. (Harald Vogel/pen)

## Preiswert reduziert

VizUp reduziert die Polyganzahl facettierter 3D-Modelle, um deren Speicherbedarf zu verringern und damit die Performance zu verbessern; dabei wird die Position der Scheitelpunkte nicht verändert, wodurch das Modell nicht nur seine Form, sondern auch seine Texturen weitgehend beibehalten soll. Zu den Nutznießern zählen die Finite Elemente Analyse (FEA), Digital Mockup und Architektur, aber auch die virtuelle Realität in Spielprogrammierung und Webauftritt. Das – seinerseits aufs Wesentliche reduzierte – Programm-Interface zeigt die Modelle im 3D-Editor zoom-

und drehbar an. In der Version Standard aktiviert man die Polygonreduktion via Preset, das Ergebnis ist sofort zu besichtigen. Die Professional-Variante bietet die Reduktion in mehreren Stufen (Level of Detail, LOD) gleichzeitig an; die Ergebnisse lassen sich untereinander vergleichen. Die Version Ultimate ist speziell für große Modelle in CAD, CAM und CAE ausgelegt; ihr Batch-Modus komprimiert ganze Verzeichnisse nach vorgegebenen Einstellungen. Der Preis reicht von 108 Euro für Standard Home in sechs Stufen bis zu 1084 Euro für Ultimate Business. (Harald Vogel/pen)

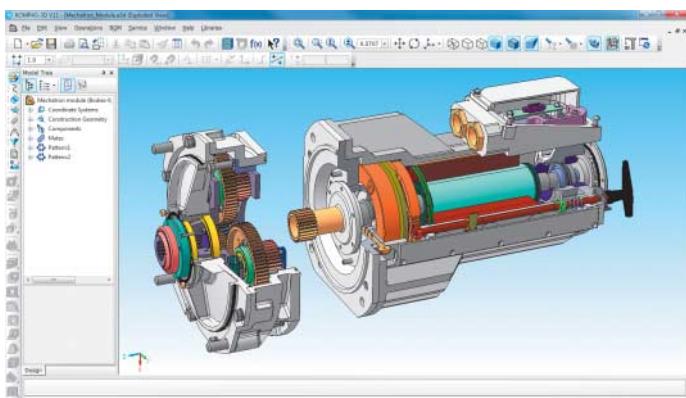
## MCAD komplett

Ascon präsentiert das 2D/3D-MCAD-System Compas-3D V11, das nun auf Deutsch erhältlich und mit einer leichter zu erlernenden Bedienung ausgestattet sein soll. Ähnlich dem Befehlsmenager in SolidWorks aktiviert die neue Kontext-Symbolleiste ihre Schaltflächen je nach Aufgabe und gewählten Objekten; lokale Koordinatensysteme erleichtern die Konstruktion komplexer Geometrie, Modelle lassen sich global skalieren und mit Hilfe von Skizzen verbiegen, Baugruppen soll man durch die neuen mechanischen Verknüpfungen in Bewegung setzen können. Einige der bisher separat erhältlichen Erweiterungsmodulen sind nun Teil der Grundversion: Das Blechmodul wird durch eine Abwicklungsfunktion ergänzt, welche die zugehörigen Aufrisszeichnungen automatisch erzeugt; das Stahlbau-Modul ermöglicht dagegen Konstruktion

nen aus Metall- und Walzprofilen inklusive Schweißen.

Zum System gehört auch Compas Grafik, ein 2D-CAD-Programm, das zugleich den Sketcher von Compas-3D bildet: Mit ihm erstellt man normgerechte technische Zeichnungen inklusive Parametrik, Zwangsbedingungen und steuernden Bemaßungen; hierzu gehört auch die komplette Detaillierung mit normgerechten Form- und Lage-toleranzen sowie Stücklisten. Neu sind hier der Multilinienbefehl, eine Funktion zum Beschneiden von Rasterbildern sowie Hyperlink-Attribute. Neben den Formaten SAT, STEP, IGES, Parasolid und STL kann man jetzt auch DXF und DWG importieren. Der Preis der Vollversion beträgt 3200 Euro. Für Studenten und Hochschulen sind spezielle Lizenzen erhältlich. (Harald Vogel/pen)

[www.ct.de/1002038](http://www.ct.de/1002038)



Das aufgeräumte Standard-Interface von Compas-3D V11 erleichtert die Ein- und Umgewöhnung.

## CAD-Notizen

LightMap bringt eine Plug-in-Version von HDR Light Studio für Right Hemisphere Deep Exploration 6 heraus. Mit HDR Light Studio Live erstellt man individuelle HDR-Hintergründe zur gezielten Ausleuchtung von 3D-Modellen. Version Basic kostet 300, Version Pro 1000 US-Dollar, jeweils zuzüglich Zollgebühren ([www.hdrlightstudio.com](http://www.hdrlightstudio.com)).

Vom 9. Februar bis 20. Mai veranstaltet National Instruments in 26 Städten Deutschlands,

Österreichs und der Schweiz das **Praxisseminar** „Viel Betrieb im System“. Themen sind geeignete Betriebssysteme für Mess- und Testsysteme und das geeignete Benchmarking, das neue CompactDAQ-System, LabView 2009, die Programmierung kompletter Echtzeit-Betriebssysteme, deren Virtualisierung sowie Multicore-Anwendungen. Die Teilnahme ist kostenlos, eine Anmeldung jedoch erwünscht.

[www.ct.de/1002038](http://www.ct.de/1002038)

Anzeige

## Netzwerk-Überwachung jenseits von Nagios

Die Monitoring-Software Icinga Core, die sich Anfang Mai 2009 von ihrem Mutterprojekt Nagios getrennt hat, steht in Version 1.0 zum Download bereit. Gleichzeitig haben die Entwickler die zugehörige Web-Oberfläche Icinga Web UI in Version 0.9.1 alpha veröffentlicht. Icinga Core 1.0 erweitert die Idoutils um zusätzliche Funktionen für Oracle-Datenbanken. Die Version beseitigt Fehler und kommt mit einer überarbeiteten Dokumentation. Das Web-Interface lässt sich nun per Makefile installieren und

kann Kommandos an die Monitoring-Software durchreichen.

Icinga hat sich vollständige Kompatibilität zum Vorgänger Nagios auf die Fahnen geschrieben. Auslöser für den Fork war die Unzufriedenheit über die langsame Umsetzung von Benutzeranfragen im Nagios-Kern. Die Versuche, diese Probleme innerhalb des Nagios-Projekts zu lösen, waren nicht erfolgreich, sodass man sich zu einem Fork entschlossen habe. (rek)

[www.ct.de/1002040](http://www.ct.de/1002040)

## WiFi-Logo für Schmalspur-11n-WLAN

Die Herstellervereinigung WiFi Alliance (WFA) hat im Dezember mit der Kompatibilitätsprüfung von WLAN-Geräten begonnen, die ohne die Mehrantennen-technik MIMO auskommen und somit nur über einen Datenstrom WLAN-Daten gemäß IEEE 802.11n übertragen. Diese Schmalspur-11n-Geräte erreichen typischer-

weise Datenübertragungsraten von bis zu 150 MBit/s (brutto). Der erst vor wenigen Monaten verabschiedete IEEE-Standard 802.11n beschreibt hingegen ausschließlich die Übertragung über mehrere räumlich getrennte Datenströme mittels MIMO, die für Brutto-Datenübertragungsraten von 300 bis 600 MBit/s sorgt.

Die von einigen Herstellern verbaute Singlestream-Variante erwähnt das Papier hingegen nicht, daher klassifiziert die WFA sie unter die Vorgängerstandards IEEE 802.11a/g ein. Nach bestandener Prüfung erhalten die Geräte ein entsprechendes Logo, das um die Unterzeile „with some n features“ ergänzt wurde. (rek)



Laut WiFi Alliance sind Schmalspur-11n-Funker nur Geräte, die zu IEEE 802.11a/g kompatibel sind und einige wenige Funktionen des aktuellen 11n-WLANs mitbringen.

## Mobilfunk-Milestones

Die Mobilfunkbranche verzeichnete Ende 2009 gleich zwei neue Stufen in der Entwicklung des Highspeed-Datenfunks: Erste kommerziell erhältliche UMTS-Geräte mit HSPA-Verfahren liefern nun bis zu 42,2 MBit/s (3G-Technik) und der Netzbetreiber TeliaSonera hat gleich zwei öffentliche Mobilnetze auf LTE-Basis gestartet (Long Term Evolution, 4G-Technik). Die Netz-elemente der 4G-Keimzellen in Stockholm und Oslo stammen von Ericsson und Huawei.

Die LTE-Technik liefert schon in der ersten Ausbaustufe zum Empfänger maximal 100 MBit/s, im Normalfall 20 bis 80 MBit/s. Damit treten LTE-Netze in Konkurrenz zu DSL- und Kabelmodemanschlüssen. Das erste Teilnehmergerät, ein Handy-großer

USB-Adapter, stammt von Samsung. Ohne Vertrag kostet er 3495 Kronen (336 Euro). Wer in der Startphase einen Vertrag abschließt, zahlt nur 4 Kronen pro Monat, ab Juli 2010 dann monatlich 599 Kronen (rund 58 Euro). Im Preis sind der USB-Adapter und 30 GByte Übertragungsvolumen enthalten.

Parallel zur Einführung der 4G-Netze verläuft die Beschleunigung der UMTS-Netze mittels der HSPA-Technik. Ericsson demonstrierte nun erstmals mit kommerziell erhältlichen Komponenten HSPA-Verbindungen, die bis zu 42,2 MBit/s befördern. Bisher waren nicht mehr als 28 MBit/s möglich. Die neue Stufe wird durch die Kopplung zweier Carrier erreicht und lässt sich per Software-upgrade einbauen. (dz)

## Managed Switch für Glasfaser-Netze

Der MES-2110 von Zyxel besitzt acht Fast-Ethernet-Ports und zwei Kombi-Gigabit-Schnittstellen, die sich über optionale SFP-Module zu Glasfaser-Netzwerken verbinden. Das Gerät priorisiert den Netzwerkverkehr gemäß IEEE 802.1p, bündelt mehrere

physische Netzwerk-Ports zu einem logischen (IEEE 802.3ad, Port-Trunking) und regelt den Zugriff zum Netz über MAC-Adressen. Des Weiteren baut der Switch virtuelle lokale Netze auf. Der Zyxel MES-2110 kostet 265 Euro. (rek)



Der Managed Switch MES-2110 von Zyxel koppelt Kupferkabel-LANs an Glasfaser-Internetanschlüsse.

## Stromspar-Bluetooth

Die Bluetooth Special Interest Group hat Mitte Dezember 2009 die Spezifikation für eine stromsparende Bluetooth-Version 4.0 verabschiedet, die gegenüber den bisherigen Verfahren zusätzliche Anwendungsbereiche in den Bereichen Gesundheit, Sport, Sicherheit, Unterhaltungselektronik oder auch der Positionsbestimmung in Gebäuden eröffnen soll. Den Anstoß für die Entwicklung und auch erste Entwürfe hatte Handy-Hersteller Nokia in Gestalt der Wibree-Spezifikation gegeben.

Bluetooth-Geräte mit Low-Energy-Chips können laut der Bluetooth-SIG jahrelang mit dem Strom einer münzgroßen Batterie auskommen. Einen Großteil der Spareffekte verdankt die neue Technik der Verlagerung einiger Funktionen vom Host in den Controller. So wickelt der Controller, der gegenüber dem Host genügsamer ist, die Hintergrundkommunikation selbst ab und belässt den Host länger im

Schlafmodus. Den Strombedarf reduziert ferner der schnelle Verbindungsauflauf, sodass die AES-verschlüsselte Übertragung schon in 3 ms abgeschlossen sein kann. Zudem stehen für Nutzdaten nur 8 bis 27 Octets zur Verfügung, was die Betriebszeiten des Transceivers kurz hält. Im Low-Energy-Modus überbrücken Bluetooth-Chips bis zu 100 Meter.

CSR, einer der Marktführer im Bluetooth-Bereich, hat mit dem BlueCore7 schon einen ersten Chip entworfen, der gemäß der neuen Spezifikation arbeitet. In einigen Monaten, so CSR, könne man mit ersten Handys und Laptops rechnen, die mittels Dual-Mode-Chips sowohl gemäß der bisherigen Bluetooth-Spezifikation funken (netto bis zu 2,2 MBit/s), als auch in den neuen Low-Energy-Modus schalten können – etwa, um die Daten eines am Körper angebrachten Pulsmessgeräts zu erfassen. (dz)



## Netzwerk-Notizen

Dells neuer **10-GBit-Switch** PowerConnect 8024F priorisiert den Datenverkehr gemäß IEEE 802.1p. Das Gerät besitzt 24 SFP+-Steckplätze und vier 10GBase-T-Ports. Zwei Netzteile versorgen es mit Strom. Der Switch kostet 10 042 Euro.

Airlive hat die **wetterfeste WLAN-Basisstation** AirMax2 vorgestellt. Sie funkelt im 2,4-GHz-Band (IEEE 802.11g), zeigt die Stärke des Empfangssignals über LEDs an und besitzt einen RP-SMA-Anschluss für externe Antennen.

Anzeige

## EU legt Browser-Streit mit Microsoft bei

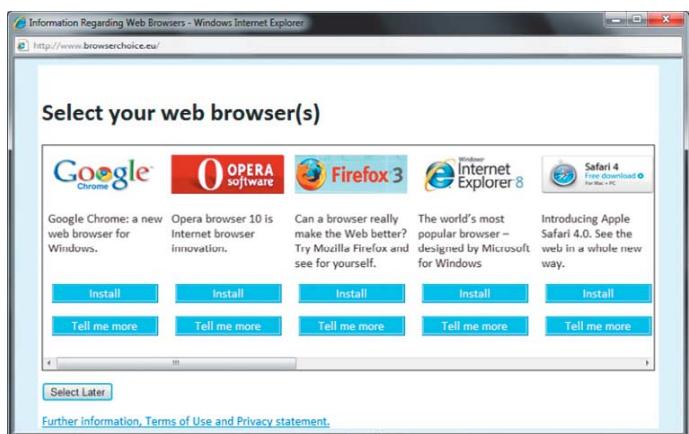
Die EU-Kommission akzeptiert ein Angebot Microsofts, Downloads alternativer Browser in einem Auswahlfenster zu ermöglichen. Sie erklärt die Zugeständnisse des Softwarekonzerns für rechtsverbindlich und stellt damit ein Wettbewerbsverfahren ein. Microsoft ist nun dazu verpflichtet, fünf Jahre lang über das Windows-Update für die Betriebssysteme Windows XP, Vista und Windows 7 ein Auswahlfenster

bereitzustellen, das dem Benutzer Browser-Alternativen anzeigt, die sich einfach parallel zum Internet Explorer oder als dessen Ersatz installieren lassen. Das Update mit dem Auswahlfenster soll bis Mitte März allen Benutzern zugänglich gemacht werden. Bis dahin sollen Surfer es auch unter der Adresse [www.browserchoice.eu](http://www.browserchoice.eu) mit ihrem Browser direkt ansteuern können. Computerhersteller sollen in der Lage sein, den

Internet Explorer zu deaktivieren und den Nutzern stattdessen einen anderen Web-Browser als Standard anzubieten.

Die Gestaltung des Auswahlbildschirms und die Präsentation der Browser waren Gegenstand heftiger Auseinandersetzungen zwischen Microsoft, der EU und den anderen Browser-Herstellern. So zeigten die sich nicht mit dem ursprünglichen Vorschlag Microsofts einverstanden, das Fenster als normalen Internet-Explorer-Tab zu präsentieren. Nach zähem Ringen soll das Auswahlfenster die zwölf am häufigsten benutzten Web-Browser enthalten. Derzeit umfasst die Liste die Browser Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera, Safari, AOL, Maxthon, K-Meleon, Flock, Avant Browser, Sleipnir und Slim Browser. Die Auswahl soll alle sechs Monate aktualisiert werden. Um nicht einzelne Browser zu bevorzugen, soll das Fenster sie in zufälliger Folge präsentieren. Die fünf am weitesten verbreiteten Browser Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera und Safari soll es dabei aber prominent präsentieren, den Rest erst, wenn der Benutzer seitwärts scrollt.

Das Kartellverfahren war nach einer Beschwerde des norwegischen Browser-Herstellers Opera eingeleitet worden. Die EU-Kommission war nach einer Untersuchung zu dem Schluss gekommen, dass Microsoft durch die Verknüpfung des Internet Explorer mit dem Betriebssystem Windows, das 90 Prozent des Marktes beherrsche, den Wettbewerb verzerre. Dadurch würden Innovationen beeinträchtigt und Webseiten-Entwickler dazu angehalten, sich vor allem am Internet Explorer zu orientieren. Bei dem Verfahren drohte ein hohes Bußgeld. Frühere Strafgerichte aus Brüssel gegen Microsoft summieren sich auf rund 1,7 Milliarden Euro. (jo)



## Etherpad-Quellcode veröffentlicht

Google hat den Quellcode der dem Online-Dienst Etherpad zugrunde liegenden Software als Open Source bereitgestellt. So soll jedermann Etherpad-Server

aufsetzen können, auch wenn die Website [etherpad.com](http://etherpad.com) am 31. März 2010 geschlossen wird. Mit Etherpad können die Nutzer gemeinsam sehr flüssig Doku-

mente in Echtzeit bearbeiten. Etherpad aktualisiert den Text im Browser zweimal pro Sekunde. Google hatte den Dienst Anfang Dezember gekauft, offenbar um

seinen Teamwork-Dienst Wave (siehe S. 122) mit Etherpad-Funktionen aufzupfen. (jo)

[www.ct.de/1002042](http://www.ct.de/1002042)

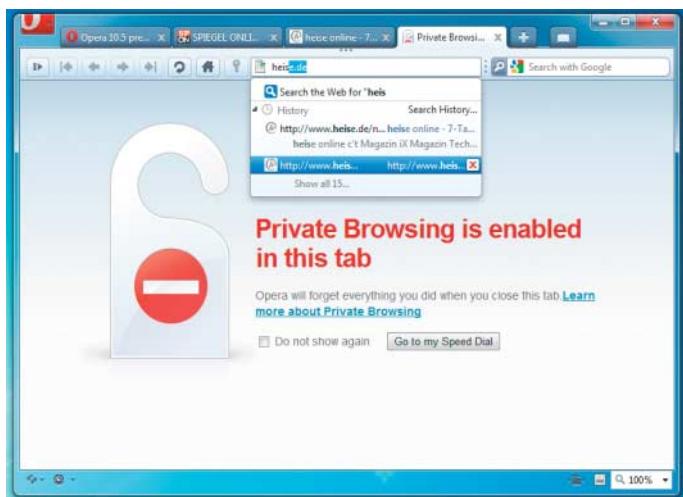
## Vorschau auf Opera 10.5

Der Software-Hersteller Opera hat eine fröhliche Vorabversion von Release 10.5 seines Browsers für Windows und Mac OS bereitgestellt, eine Linux-Version gibt es noch nicht. Das neue Opera-Release enthält unter anderem die JavaScript-Engine Carakan, die laut Hersteller unter Windows sieben Mal schnellere Ergebnisse im SunSpider-Benchmark liefert als der Vorgänger mit der Versionsnummer 10.10.

Die neue Version 2.5 der Rendering-Engine Presto unterstützt CSS3 Transitions sowie mehr HTML5-Funktionen, etwa Persistent Storage. Die komplett neue Grafikbibliothek Vega soll komplexe Grafiken wesentlich schneller darstellen können – auch ohne Rückgriff auf die Grafikkarte, der erst in der finalen Version enthalten sein soll.

An der Oberfläche hat sich ebenfalls viel verändert. So unterstützt Opera unter Windows 7 jetzt die Aero-Effekte und die Jump-Listen in der Task-Leiste. Durch eine komplett Überarbei-

tung der Bedienoberfläche unter Mac OS verfügt der Browser über native Knöpfe und Scroll-Leisten, Multi-Touch-Gesten, Growl-Unterstützung sowie viele weitere kleine Verbesserungen. Dialog-



boxen, etwa JavaScript-Alerts, erscheinen jetzt nicht-modal; der Benutzer kann also in anderen Tabs weiterarbeiten. Private Fenster beziehungsweise Tabs schützen die Privatsphäre, indem sie alle anfallenden Daten vergessen. Einzelne Webseiten lassen sich auch direkt aus der Adresszeile heraus aus dem Verlauf löschen. Opera weist jedoch darauf hin, dass es sich bei den Vorabversionen um sehr frühe Pre-Alphas handelt. Zu den bekannten Problemen zählen ein großer Speicherhunger sowie eine fehlende Druckfunktion unter Mac OS. (jo)

**Aero, Private Sitzungen, Löschen direkt in der Adresszeile: Opera 10.5 enthält viele Neuerungen.**

## Angriffe auf Adobe Reader

Adobe will eine bereits seit Mitte Dezember aktiv ausgenutzte Lücke im Adobe Reader und Adobe Acrobat erst am 12. Januar 2010 im Rahmen des dreimonatigen Patch-Zyklus schließen. Betroffen sind von der Sicherheitslücke laut Hersteller Adobe Reader und Acrobat 9.2 und frühere Versionen für Windows, Mac OS X und Unix.

Ursache des Sicherheitsproblems ist ein Fehler in der Adobe-JavaScript-Funktion Doc-Media.newPlayer. Die Lücke ermöglicht das Einschleusen und Ausführen von Code auf verwundbaren Systemen. Dazu genügt es, ein präpariertes PDF-

Dokument zu öffnen oder eine infizierte Webseite zu besuchen. Um bis zum 12. Januar nicht Opfer eines Angriffs zu werden, schlägt Adobe zumindest für Windows-Anwender als Workarounds das Anschalten der Datenausführungsverhinderung (DEP) oder das Abschalten von JavaScript im Reader oder Acrobat (Bearbeiten/Voreinstellungen/JavaScript) vor. Als Alternative gibt Adobe zudem als Workaround an, eine vom Hersteller zur Verfügung gestellte Windows-Registry-Datei einzuspielen (siehe Link unten). (dab)

[www.ct.de/1002043](http://www.ct.de/1002043)

## Offenes Alarmsystem

Das Host-basierte Intrusion Detection System (HIDS) OSSEC unterstützt in Version 2.3 eine Integritätsprüfung des Windows-Dateisystems in Echtzeit. Damit kann OSSEC Manipulationen von Dateien ohne Verzögerungen weitermelden. Die quelloffene Lösung kann verschiedene Daten auswerten und korrelieren und damit Angriffe erkennen und Gege mäßnahmen einleiten oder

Alarm schlagen. Zudem überwacht es die Windows Registry und kann Rootkits aufspüren. Neben Windows unterstützt OSSEC auch Unix und Mac OS X. Über eine Web-GUI lässt sich ein System konfigurieren und verwalten. Die neue Version bringt nun auch Regeln mit, um Log-Dateien des Webservers Nginx und der PHP-Erweiterung Suhosin auswerten zu können. (dab)

# Anzeige

Die Konfiguration von OSSEC erfolgt zwar per Kommandozeile, zur Überwachung gibt es aber eine komfortable Web-Oberfläche.

## Sicherheits-Notizen

**Firefox 3.5.6** beseitigt mehrere kritische Lücken in den Media-Bibliotheken libtheora und liboggplay sowie in der Browser- und der JavaScript-Engine.

Die **PHP**-Entwickler haben Version 5.2.12 vorgelegt, die mehr

als 60 Fehler korrigiert, was die Stabilität erhöhen und Sicherheitslücken schließen soll.

Im Mediaplayer **Winamp** 5.57 sind Fehler behoben, die sich zum Einschleusen und Starten von Code ausnutzen lassen.

Thorsten Leemhuis

# Kernel-Log

## Linux 2.6.33 bringt DRDB, Nouveau und ATA Trim

Ein Open-Source-Grafiktreiber für GeForce-Grafikchips von Nvidia, eine Replikationslösung zur Kompensation von Serverausfällen und bessere Unterstützung für Solid-State Disks (SSDs) sind nur einige der Neuerungen, mit der die Ende Februar oder Anfang März erwartete Kernel-Version 2.6.33 aufwarten wird.

Direkt nach der Veröffentlichung von Linux 2.6.32 begannen die Kernel-Hacker Anfang Dezember mit der Aufnahme der größten Änderungen für den Linux-Kernel 2.6.33. In dieser Merge Window genannten und eine Woche vor Weihnachten abgeschlossenen Phase integrierten die Entwickler unter anderem den Kernel-Code des Nouveau-Treibers für GeForce-Grafikkerne (GPUs/Graphics Processing Units) als Staging-Treiber. Die Kernel-Version 2.6.33 wird daher das bislang nur bei GPUs von AMD und Intel unterstützte Kernel-based Mode-Setting (KMS) auch mit vielen älteren und modernen Grafikchips von Nvidia beherrschen.

Der neue Treiber ermöglicht durch KMS einen flackerfreien Startvorgang, eine schnelle Umschaltung zwischen X-Server und Textkonsole sowie eine zuverlässigeren Reinitialisierung der Grafikhardware beim Aufwachen aus systemweiten Schlafzuständen. Der auf den neuen Kernel-Code aufsetzende Nouveau-Treiber für X.org ermöglicht zudem via RandR konfigurierbaren Zweisichtsbetrieb sowie mit neueren GeForce-Modellen Xvideo-Beschleunigung – mit dem bislang von vielen Distributionen für Nvidia-Hardware konfigurierten X.org-Treiber „nv“ (korrekt „xf86-video-nv“) gelingt bei des nicht.

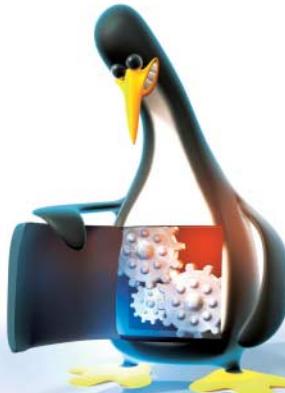
3D-Beschleunigung bieten allerdings weder der maßgeblich von Nvidia-Mitarbeitern betreute Treiber Nv noch Nouveau, dessen Programmierer bei der Entwicklung auf Reverse Engineering zurückgriffen. Für Nouveau ist 3D-Unterstützung in Arbeit und laut dem Projekt-Wiki mit manchen GeForce-Chips bereits nutzbar, aber noch sehr

experimentell. Fürs Erste gibt es 3D-Unterstützung daher weiterhin nur mit den proprietären Grafiktreibern von Nvidia – die arbeiten allerdings nur, wenn der Nouveau-Treiber des Kernels nicht aktiv ist.

Der für die Grafikunterstützung des Kernels zuständige Entwickler hatte Nouveau ursprünglich zur Integration bei einer späteren Kernel-Version vorgesehen – nach überaus nachhaltigem Drängen von Torvalds polierten der Subsystem-Verwalter und seine Zuarbeiter den Code noch mal auf und übermittelten ihn dann doch zur Aufnahme. Durch eine dieser kurzfristigen Änderungen lädt der Treiber nun den von neueren GPUs benötigten und häufig als „Firmware“ eingestuften Bestandteil „ctxprogs“ bei Bedarf nach. Einige Distributionen liefern diesen gelegentlich auch „Voodoo“ genannten Nicht-Open-Source-Code mit aus, obwohl nicht klar ist, ob sie dazu überhaupt ein Recht haben: Den Code haben die Nouveau-Entwickler aus der Grafikhardware ausgelesen, nachdem sie diese mit den proprietären Nvidia-Treibern in Betrieb genommen hatten. Die Nouveau-Entwickler arbeiten aber bereits an Open-Source-Code, der Ctxprogs ersetzen kann.

### Trimmen

Einige Teile des Kernels bieten schon seit einigen Monaten eine rudimentäre „Discard“-Infrastruktur, über die Treiber für Massenspeicheradapter erfahren können, wenn Speicherbereiche eines Datenträgers freigegeben werden – etwa durch Löschen einer Datei oder Formatieren einer Partition. Mit 2.6.33 wird nun auch das Libata-Subsystem Dis-



card unterstützen und die Informationen über das ATA-Kommando Trim an den Massenspeicher weiterleiten. Das ist insbesondere für SSDs interessant, denn die erfahren nur auf diese Weise über freigegebene Speicherbereiche – die SSD-eigene Garbage Collection arbeitet dadurch deutlich effizienter, was Performance und Lebensdauer von SSDs steigert.

Damit die Discard-Infrastruktur voll zum Zuge kommt, müssen andere Teile des Kernels das Storage-Subsystem aber auch über freigegebene Bereiche informieren. Das Dateisystem Btrfs beherrscht das schon bei Linux 2.6.32, für Ext4 stieß entsprechender Code nun hinzu – da der aber noch nicht ausgiebig getestet wurde, ist die Funktion in der Standardkonfiguration vorerst inaktiv.

### Repliziert

Die Kernel-Hacker haben außerdem die vor allem im High-Availability-Umfeld eingesetzte Replikationslösung DRBD (Distributed Replicated Block Device) aufgenommen. Sie lässt sich grob als „RAID-1-Gerät übers Netz“ klassifizieren: Der oder die Datenträger eines als Master bezeichneten Systems werden in Echtzeit auf einem anderen („Slave“) gespiegelt – beim Ausfall des Masters übernimmt der Slave die Arbeit, ohne dass Ausfallzeiten entstehen. Damit die Daten immer synchron sind, betrachtet der Master Schreibzugriffe erst als beendet, wenn auch der Slave das Schreiben abgeschlossen hat.

Zur Aufnahme vorgeschlagen war auch das verteilte Dateisystem Ceph sowie der speziell auf High Performance Computing (HPC) und Echtzeitanwendungen ausgelegte und mit KVM interagierende Hypervisor AlacrityVM. Fürs Erste hat Torvalds allerdings beide außen vor gelassen – dafür waren einerseits Zeitgründe verantwortlich, anderseits hätten sich zu wenig Kernel-Entwickler

für die Aufnahme stark gemacht. In einer anderen Diskussion wurde den Entwicklern von AlacrityVM zudem unzureichende Zusammenarbeit mit dem KVM-Projekt vorgeworfen. Letzteres hat bei 2.6.33 einige Performance-Verbesserungen eingebracht und die Abstimmung mit dem Subsystem für das Hoch- und Runtertaktmodus moderner Prozessoren verbessert.

Schon seit Monaten arbeiten mehrere Entwicklergruppen an verschiedenen, an unterschiedlichen Stellen des Kernels eingreifenden Lösungen, durch die sich die maximale Menge an Daten beschränken lässt, die einzelne Prozesse oder Prozessgruppen in einem Zeitfenster mit Datenträgern austauschen dürfen. Das sich im CFQ-I/O-Scheduler einklinkende „Blkio Controller Cgroup Interface“ hat jetzt das Rennen gemacht und soll die Basis für weitere Verbesserungen und Funktionen bieten, die einige der konkurrierenden Lösungen ermöglichen.

Verbessert wurde der Code zur Migration von mit mdadm verwalteten Software-RAIDs eines Levels in andere Level. Das MD-Subsystem unterstützt nun auch Schreibbarrieren – dadurch werden etwa Daten und Dateisystem-Journal in der von anderen Teiles des Kernels erwarteten Reihenfolge geschrieben. Das soll bei Abstürzen die Integrität von Dateisystemen besser sicherstellen, kann den Durchsatz aber spürbar schmälern. Weiter ausgebaut wurde auch die Unterstützung für Write Barriers im Device Mapper (DM). Er bietet nun auch ein „Merge Target“, mit dessen Hilfe man komplett zu einem Snapshot zurückwechseln kann – etwa nach einem System-Update, das Probleme verursacht.

Abermals stark erweitert haben die Entwickler die Tracing-Infrastruktur rund um ftrace – so lassen sich nun mehrere Prozesse gleichzeitig observieren oder die Analysedaten mit regulären Ausdrücken filtern. Über den neuen „kprobe-based event tracer“ kann man Tracepoints zur Laufzeit an nahezu beliebigen Stellen einfügen.

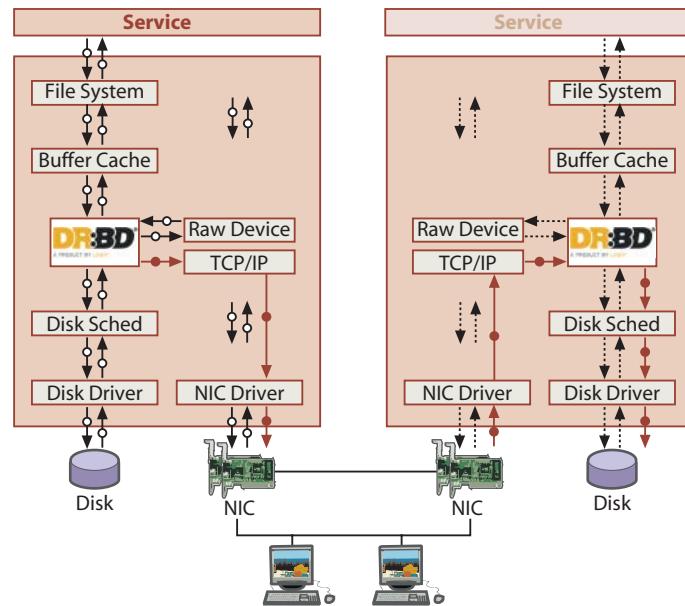
Speicherbereiche, die das bei Linux 2.6.32 eingeführte KSM (Kernel Shared Memory) zusammengelegt hat, lagert der Kernel nun bei Bedarf im Swap-Speicher aus. Reiserfs hat zwar keinen offiziellen Betreuer mehr,

ein Entwickler hat sich aber die Mühe gemacht, die Nutzung des Big Kernel Locks (BKL) erheblich zu reduzieren – dadurch soll das Dateisystem besser skalieren und manchmal ein klein wenig flotter arbeiten.

Für Anwender folgenlos bleibt vorerst eine größere Umbenennung der Kernel-intern zum Locking kritischer Bereiche genutzten Spinlocks. Das erleichtert allerdings den Entwicklern der Echtzeitunterstützung für Linux die Arbeit erheblich und legt die Basis für den Umzug der „Sleeping Spinlocks“ aus dem Realtime-/RT-Tree in den offiziellen Linux-Kernel. Sie machen auch Codeabschnitte des Kernels unterbrechbar, die durch aktives Warten versuchen, möglichst schnell eine Sperre zum exklusiven Zugriff auf gemeinsam genutzte Datenstrukturen zu bekommen – das ist der letzte größere Baustein für ordentliche Echtzeiteigenschaften, der dem offiziellen Linux-Kernel noch fehlt.

## Treiberfülle

Für die virtuelle, von Gastsystemen gesehene Hardware mancher VMware-Hypervisor bringt der Linux-Kernel ab 2.6.33 einen SCSI-Treiber sowie einen Grafiktreiber mit KMS-Unterstützung mit. Der DRM- und KMS-Code des Kernels für Radeon-Grafikchips unterstützt nun DisplayPort und die Ausgabe von Audio via HDMI. Der ebenfalls neue



Die für Linux 2.6.33 aufgenommene Replikationslösung DRBD stellt sicher, dass alle an ein Master-System gesendeten Daten auch auf einem zweiten landen, damit das die Arbeit übernehmen kann, wenn der Master ausfällt.

Chips von Ralink – mit rt2800pci stieß zudem ein weiterer Treiber zu dieser Gruppe hinzu, der die in neueren Net- und Notebooks häufiger zu findenden PCI-WLAN-Chips RT2860 und RT3090 von Ralink anspricht. Diese Chips ließen sich bislang nur mit Treibern auf dem Staging-Zweig ansprechen, die den Qualitätsansprüchen der Kernel-Entwickler nicht genügten.

Den Treiber rtl8192u für die gleichnamigen Chips von Realtek pflegten die Kernel-Entwickler in den Staging-Zweig ein. Dort landete auch das zuvor Compcache und nun Ramzswap genannte Framework, das die auf einem virtuellen Swap-Device abgelegten Daten komprimiert im Arbeitsspeicher ablegt. Zudem sind einige ältere, vermutlich kaum noch genutzte WLAN-Treiber in den Bereich für minderwertige Treiber umgezogen, die nicht auf den MAC80211-WLAN-Stack des Linux-Kernels aufsetzen. Einige Treiber für Googles Android wurden wie erwartet aus dem Staging-Bereich entfernt, weil sich niemand um sie gekümmert hat. (thl)

IRQ-Support ermöglicht zudem die Erkennung von Monitorwechseln ohne wiederkehrende Abfragen (Polling); zusammen mit dem neuen, auch im KMS-Treiber für Intel-GPU eingefügten Interface kann der Kernel außerdem die Darstellung von neuem Bildschirminhalt besser mit dem Bildwechsel synchronisieren. Das reduziert oder vermeidet die „Tearing“ genannten Bildverzerrungen, die bei der Video-Wiedergabe störend wirken können.

Die Treiber des IDE-Subsystems gelten nun offiziell als „deprecated“ (abgelehnt oder missbilligt) – Anwendern wird der Umstieg auf die schon länger im

Kernel enthaltenen und nun nicht mehr als experimentell eingestuften PATA-Treiber des Libata-Subsystems nahegelegt, die bei 2.6.33 zahlreiche Detailverbesserungen und -korrekturen erhielten. Neu dabei sind auch SCSI-Treiber für den LSI 9750 und neuere Smart Array Controller von HP.

Ebenfalls zum Kernel gestoßen sind WiMax-Treiber für Intels WLAN/WiMAX-Chips der Serie 6050 und der „Intel Wireless MultiCom 3200 top driver“ für einen Intel-Funkchip, der GPS, Bluetooth, WLAN und WiMAX unterstützt. Erheblich verbessert wurden die verschiedenen Treiber des rt2x00-Projekts für WLAN-



## Auffälliger Langläufer

Wenige Tankstopps, eingeschränkte Höchstgeschwindigkeit, vernünftige Anschaffungskosten – nicht gerade typische Eigenschaften eines Ferrari.

Dennoch verkauft Acer das 11,6-Zoll-Notebook One 200 unter diesem Markennamen und prägt das Cavallino rampante des Rennstalls in den passend roten Deckel – das dürfte Aufmerksamkeit nach sich ziehen, wenn auch nicht immer zustimmende. Dem Anwender gegenüber präsentiert sich die Marke etwas unauffälliger mit Namenszug im Touchpad, aufgeklebtem Logo, Ferrari-Taste (startet den Browser mit [www.ferrari.com](http://www.ferrari.com)) und – abschaltbar – Wallpaper und Startgeräusch.

Das Gehäuse samt guter Tastatur im 19-mm-Raster entspricht weitgehend dem des Timeline T1810 und Aspire One 751, ist mit 1,5 Kilogramm aber etwas schwerer. Drin steckt die Zweikernversion von AMDs Neo. Sie arbeitet etwas langsamer als der CULV-Doppelkern im Timeline, fühlt sich aber deutlich schneller als Intels Netbook-Atom. AMDs Grafikchip erweist sich bei 3D-Anwendungen als fast doppelt so schnell wie die Intel-Chips, was aber nur recht alte Spiele vom Unspielbarkeitsruckeln befreien dürfte. Eine externe Grafikbox mit schnellerem Grafikchip lässt sich anschließen und soll ab Januar für rund 250 Euro zu haben sein.

Display (1366 × 768) und Rahmen spiegeln stark. Mit maximaler Helligkeit (gute 200 cd/m<sup>2</sup>) hält der Akku fünfeinhalb Stunden, gedimmt sogar fast sechseinhalb. Das Auftanken dauert mit über sieben Stunden aber nicht nur für einen Formel-1-Boliden zu lange. Der Lüfter rauscht ständig mit 0,4 Sone, unter Volllast bleibt er mit 0,9 Sone vergleichsweise dezent. (jow)

### Ferrari One 200

#### Subnotebook mit AMD-Prozessor

|                |   |
|----------------|---|
| Hersteller     | Acer, <a href="http://www.acer.de">www.acer.de</a>  |
| Prozessor      | AMD Athlon X2 Neo L310, 1,2 GHz, 1 MByte L2-Cache   |
| Ausstattung    | ATI Radeon HD 3200, 500 GByte Festplatte, 4 GByte Hauptspeicher, WLAN nach 802.11b/g/n, Bluetooth |
| Schnittstellen | 3 × USB, LAN, VGA, Speicherkartenleser, SPDIF   |
| Preis          | 600 € (500 € mit 250 GByte / 2 GByte)   |



## Double-Feature

Beim Asus 24T1E verwischt die Grenze zwischen Monitor und Fernseher: Der 16:9-Schirm hat PC-Anschlüsse, ein Monitor-Panel und einen Hybrid-TV-Tuner.

Auf der Rückseite des 23,6"-Gerätes finden sich neben zwei HDMI-Schnittstellen auch gängige analoge Videoeingänge sowie eine HF-Buchse. Der Tuner versteht sich auf analoges Kabelfernsehen und terrestrisches Digital-TV (DVB-T).

Über HDMI oder Sub-D lässt sich das LCD wie ein herkömmlicher Monitor am PC betreiben. Im TV-Betrieb merkt man dem 24T1E seine Monitorwurzeln kaum an: Zum Standard gehören eine Fernbedienung, Lautsprecher, EPG-Anzeige, Videotext, ein ordentliches Deinterlacing und eine sortierbare Kanalliste. Fernsehbilder skaliert der Schirm sauber und im richtigen Seitenverhältnis auf seine 1920 × 1080 Bildpunkte.

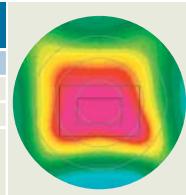
Das Display zeigt satte Grundfarben an und auch die Farbmischung gelingt: Landschaften und Hauttöne sehen natürlich aus. Es hapert allerdings bei der Graustufenanzeige, die bei einigen Tönen farbstichig aussieht. Der Verlauf von Schwarz nach Weiß zeigt zudem einige Helligkeitssprünge.

In puncto Blickwinkelstabilität erreicht das TN-Panel des 24T1E akzeptable Ergebnisse, kann aber nicht mit VA- oder IPS-Displays mithalten. Aus der Horizontalen wird das Bild leicht gelbstichig und von unten düster. Spieler dürften die Reaktionszeiten von knapp 14 Millisekunden für einen einfachen Bildwechsel (grey-to-grey) zu langsam sein. Zum Fernsehen reichen die Schaltzeiten indes aus. (spo)

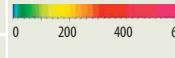
### Asus 24T1E

#### 23,6"-Monitor-TV

|             |  |
|-------------|--|
| Hersteller  | Asus, <a href="http://www.asus.de">www.asus.de</a>   |
| Auflösung   | 1920 × 1080 Pixel  |
| Ausstattung | Sub-D, 2 × HDMI, S-Video, Composite, Komponente, 2 × Scart, Fernbedienung, Analog-/Digital-Tuner |
| Garantie    | 3 Jahre inkl. Austauschservice   |
| Preis       | 300 €  |



winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand



## Kinosound

Die Enox Cinema Box IV ergänzt audioschwache Flachbildfernseher.

Die Qualität der Lautsprecher in superdünnen LCD-TVs lässt häufig zu wünschen übrig. Die Enox Cinema Box IV bietet sich als platzsparende Alternative zu einer vollwertigen AV-Anlage an. Sie besteht aus einer etwa ein Meter breiten Soundbar in Klavierlackoptik mit integrierten Lautsprechern für Center-, Front- (links/rechts) und Rear-Kanäle (links/rechts) sowie einem per Funk (2,4-GHz-Band) angebundenen Subwoofer. Angesteuert wird die Box vorzugsweise über den digitalen Audioausgang des Fernsehers. Das Surroundsystem unterstützt Dolby Digital und DTS.

Gleich zu Beginn des Tests gab es einen Dämpfer: Nach Betätigung des Netzschalters brummte und sirrte es in den Lautsprechern mit 0,4 Sone – das ist lauter als ein guter Multimedia-PC unter Volllast. Filmton gibt die Box in ansonsten akzeptabler Qualität wieder: Sprache ist gut verständlich und Soundeffekte kommen dank des kräftigen Basslautsprechers satt herüber. Die Stereobasis ist ausreichend breit, allerdings entsteht kein räumlicher Effekt wie bei separaten rückwärtigen Lautsprechern.

Bei Musikübertragungen kann das System kaum mit einer mittelmäßigen HiFi-Anlage mithalten; es klingt mehr wie ein Gettoblaster – zwar mit ordentlichen Bässen aber mit ansonsten nur mäßiger Qualität. Es fehlt eine Klangregelung und auch die Möglichkeit ein Delay einzustellen, um einen eventuellen Bild-Ton-Versatz auszugleichen. Insgesamt gibt die Cinema Box IV keine überzeugende Vorstellung. (pen)

### Enox Cinema Box VI

#### 5.1-TV-Lautsprecher

|                  |   |
|------------------|---|
| Hersteller       | Enox, <a href="http://www.enox24.de">www.enox24.de</a>              |
| Lautsprecher     | Center, 2 × Front, 2 × Rear, Subwoofer                              |
| Ausgangsleistung | 5 × 20 Watt plus 1 × 120 Watt                                       |
| Eingänge         | 2 × digital optisch, 2 × digital koaxial, Stereo analog Cinch       |
| Ausgänge         | Composite   |
| Sonstiges        | FM-/AM-Tuner, SD/MMC-Kartenleser und USB-Port für MP3, JPEG und AVI |
| Maße/Gewicht     | 108 cm × 12 cm × 21,5 cm / 13,5 kg                                  |
| Preis            | 400 €   |

Anzeige



## Büroflieger

**Es müssen nicht immer Laser sein, will man im Büro schnell und günstig drucken. Ein HP Officejet Pro 8000 kann das auch mit Tinte.**

Der HP Officejet Pro 8000 kostet mit 150 Euro gerade so viel wie ein extrem billiger Farblaserdrucker. Er druckt jedoch mit 11 Farbseiten pro Minute ganz erheblich schneller. Die Qualität von Buchstaben und grafischen Elementen ist dabei sehr gut. Farbigen Text gibt er sogar besser aus als viele Laserdrucker, die mangels Mischfähigkeit beispielsweise rote Buchstaben mit schwarzen Pixeln säumen. Im Preis inbegriffen ist eine Duplexeinheit, beim beidseitigen Drucken sinkt die Geschwindigkeit allerdings auf 3,6 Farbseiten pro Minute. Zu dem stets zeitaufwändigen Wendevorgang kommt hier noch eine Zwangspause, damit die Tinte antrocknen kann. Die mangelnde Wischfestigkeit ist denn auch der einzige nennenswerte Nachteil von Tintendruckern dieser Klasse gegenüber Laserdruckern. Fotos druckt der Officejet auf entsprechendem Papier auch randlos und in akzeptabler Qualität, bleibt aber ein wenig hinter den Fähigkeiten von Allrounddruckern wie dem Canon iP 4700 (siehe S. 126) zurück.

Bestechendster Vorteil des Bürospezialisten gegenüber jeglicher Konkurrenz sind hingegen seine geringen Verbrauchskosten. Sie liegen mit 6,4 Cent pro Farbnormseite günstiger als selbst bei erheblich teureren Farblasergeräten. Der Kostenanteil für die schwarze Tinte pro Normseite ist mit 2,2 – respektive 1,3 Cent bei der Hochkapazitätspatrone – fast so günstig wie bei sehr sparsamen Schwarzweißlasermodellen. In der Basisversion kann der Officejet nur per USB betrieben werden, erst für 200 Euro gibt es eine Variante fürs (drahtlose) Netzwerk. Schade, dass HP nicht wie bisher eine günstigere Ethernet-Version ohne WLAN-Adapter anbietet. (tig)

### HP Officejet Pro 8000

| Farbtintendrucker |   |
|-------------------|---|
| Hersteller        | Hewlett-Packard                                   |
| Druckauflösung    | 1200 dpi  |
| Anschlüsse        | USB 2.0 (Ethernet und WLAN gegen Aufpreis)        |
| Betriebssysteme   | Windows 7 (Download), XP, Vista; Mac OS X ab 10.4 |
| Preis             | 150 € (mit WLAN und Ethernet 200 €)               |



## Dokumentenwiesel

**Canons P-150 scant Rechnungen, Verträge oder Visitenkarten unterwegs.**

Zusammengeklappt ist der Mobilscanner P-150 sehr kompakt und gut zu verstauen. Der Papiereinzug ist schnell ausgeklappt, die Transportmechanik nebst den beiden Scanzeilen zum Entfernen von Staus oder Staub gut zu erreichen. Im Betrieb braucht der smarte Scanner ein wenig Tischfläche vor sich, wenn die gescannten Dokumente nicht zu Boden fallen sollen. Außer einem USB-Kabel benötigt man keinerlei Zubehör. Nicht einmal die Installation von Software oder Treiber ist notwendig. Mit einem kleinen Schiebeschalter stellt man den P-150 auf „Autostart“, sodass Windows – mit anderen Systemen arbeitet der Scanner nicht – automatisch die in seinem internen Speicher installierte Light-Version der Scansoftware startet. Außer einer Texterkennung bietet sie alle Möglichkeiten der auf CD beiliegenden Vollversion. Dazu gehört unter anderem die Fähigkeit, beim beidseitigen Scannen leere Seiten automatisch auszusortieren. Zudem kann man bestimmen, dass für jede einzelne Seite des bis zu 20 Blatt fassenden Vorlagenstapels eine eigene PDF-Datei gespeichert wird oder alle gescannten Seiten zu einem Dokument zusammengefasst werden.

Trotz seiner fast zierlichen Konstruktion arbeitet der P-150 ausgesprochen zügig und zuverlässig. Für 10 Blatt mit 20 Seiten farbigem Text in OCR-tauglicher Auflösung von 300 dpi benötigte er im Test anderthalb Minuten, schwarzweiß mit nur 150 dpi ging es etwa doppelt so schnell. Eine zusätzliche Stromversorgung soll das Ganze beschleunigen, zeigte im Test allerdings wenig Effekt. Die Qualität der Scans ist für die Dokumentenverarbeitung einschließlich Texterkennung auch bei schwierigen Vorlagen absolut ausreichend. (tig)

### imageFormula P-150

| Mobiler Dokumentenscanner |   |
|---------------------------|---|
| Hersteller                | Canon   |
| Auflösung                 | 600 dpi   |
| Anschluss                 | USB 2.0   |
| Betriebssystem            | Windows 7, XP, Vista  |
| Durchsatz                 | 26 Seiten (13 Blatt) pro Minute bei 300 dpi<br>Farbe duplex |
| Preis                     | 300 €   |



## NAS für Blinde

**Das smartRAID-NAS von certon Systems meldet Fehler und Statusinformationen per Sprachausgabe.**

Kurz nach dem Einschalten meldet sich eine wenig charmante Frauenstimme und diktiert per Lautsprecheransage die IP-Adresse des Geräts. Was zur Ersteinrichtung noch sehr hilfreich ist, nervt mit der Zeit, denn die mitteilungsbedürftige Dame gibt gerne mal ihren Senf dazu: Wenn eine Platte ausfällt, man eine neue einbaut oder wenn man auch nur Daten über den eingebauten Kartenleser von einem MemoryStick oder einer SD(HC)- sowie MMC-Speicherkarte auf das NAS überträgt. Ausschalten lässt sich die Sprachausgabe leider nicht, nur umschalten von deutsch auf englisch und französisch. Wählt man französisch, meldet sich überraschend eine männliche Stimme zu Wort – auf Deutsch.

Administrieren lässt sich das NAS im Browser über eine sichere HTTPS-Verbindung. Über die übersichtliche Bedienoberfläche ist es intuitiv bedienbar. Die vier 1-Terabyte-Festplatten schaltet das NAS selbstständig zu einem fehlertoleranten RAID 5 zusammen. So bleiben am Ende effektiv drei Terabyte Speicher übrig. Ordner lassen sich lokal per SMB oder AFP freigeben. Es gibt einen iTunes-Server, aber keinen UPnP-AV-Medienserver. Aus dem Internet ist ein Zugriff via FTP möglich. Insgesamt bietet das NAS sechs USB-2.0-Schnittstellen. Sie dienen allerdings nur dazu, um das NAS mit Daten von externen Speichern zu betanken.

Der Hersteller legt ein Netzteil bei, das alleine nur 0,2 Watt verbraucht und vergleichsweise sparsam ist. Allerdings zieht das Gesamtsystem im ausgeschalteten Zustand 1,6 Watt aus der Steckdose und erfüllt damit nicht die neuen EU-Richtlinien „for Energy-using Products“ (EuP), die maximal 1 Watt Leistungsaufnahme vorsehen. (boi)

### smartRAID

#### Netzwerkspeicher mit Sprachausgabe

|                   |  |
|-------------------|--|
| Hersteller        | Certen Systems, www.certon.de                          |
| Lieferumfang      | externes Netzteil, Netzwerkkabel                       |
| SMB-Transferraten | 59 MByte/s / 27 MByte/s<br>(Lesen/Schreiben im Mittel) |
| Leistungsaufnahme | 54 W / 58 W (Ruhe/ Zugriff)                            |
| Lautheit          | 1,9 Sone / 2,3 Sone (Ruhe/ Zugriff)                    |
| Preis             | 1000 € (inkl. 4 Terabyte Speicher)                     |

Anzeige



## Ins Blaue getippt

### Philips Bluetooth-Headset Tapster verbindet In-Ear-Stöpsel mit Touch-Bedienung.

Abgesehen von einem kleinen Einschalter kommt Philips schickes Bluetooth-Headset Tapster ohne Tasten aus. Die Bedienung läuft über berührungsempfindliche Oberflächen an der Außenseite der beiden Hörmuscheln. Für den Start der Wiedergabe oder wenn ein Anruf ankommt, tippt man kurz ans rechte Ohr. Zum Auflegen lässt man den Finger eine Sekunde auf dem rechten Hörer liegen. Um es lauter oder leiser zu machen, streichelt man die rechte Muschel nach vorne oder hinten. Links wählt man mit der gleichen Bewegung den nächsten oder vorigen Titel. Leider ist die Steuerung etwas launisch und reagiert nicht immer. Wer das Morsealphabet nicht auswendig lernt, fummelt blind und ohne haptisches Feedback lange herum.

Das Set sitzt sehr locker und rutscht leicht aus den Ohren; mit zusätzlichen Plastikbügeln lässt es sich fixieren. Allerdings konnten selbst die größten beiliegenden Gummimanschetten die Gehörgänge des Autors nicht ganz luftdicht abschließen, weshalb der Bass vergleichsweise dünn wirkte. Der Sound wird kaum voller, wenn man zweimal ans linke Ohr für den „Dynamic Bass“ tippt. In unserem jüngsten Vergleichstest von Kabel-In-Ear-Headsets (c't 24/09, S. 172) klang einzig Plantronics Audio 480 noch schlechter. Auch die Sprachqualität kann trotz Bluetooth 2.1 EDR und „EverClear“-Technik nicht überzeugen. Stimmen klingen dünn und stark komprimiert.

Der eingebaute Akku hält laut Philips bis zu sieben Stunden durch (150 Stunden Standby). Aufgrund des dürftigen Klangs und der fummeligen Bedienung ist das Headset aber eher für die Vitrine als für den tatsächlichen Gebrauch geeignet. (hag)



## Kleine Basswumme

### Günstiges In-Ear-Headset für PCs und Notebooks mit langem Kabel

Speziell für PCs, Note- und Netbooks hat Philips sein günstiges In-Ear-Headset SHM6600 konzipiert. Mit 1,55 m ist das Kabel deutlich länger als bei anderen Modellen für MP3-Player und Handys. Dank praktischer asymmetrischer Nackenführung überträgt das Kabel kaum Körperschall auf die Ohren. Mikrofon und Kopfhörer haben getrennte 3,5-mm-Klinkenanschlüsse. Leider liegt dem Headset kein Adapter bei, um es an einem Gerät mit vierpoliger Klinkenkombibuchse anzuschließen. Am Mikrofon fehlt zudem ein Ein- und Ausschalter. Wegen seines Kugelcharakters nimmt es nicht nur die Stimme, sondern auch alle anderen Geräusche (zum Beispiel das Tippen auf der Tastatur) im Raum auf. Die Sprachqualität ist aber gut.

Die In-Ear-Stöpsel sitzen angenehm in den Ohren und drücken selbst nach Stunden nicht. Das SHM6600 spielt sogar wuchtiger auf als Sennheisers basslastiges MM 50 aus dem Test in c't 24/09, Seite 172. Der Sound ist zwar von der in dieser Preisklasse üblichen Loudness-Wanne geprägt, die Höhen klingen aber nicht so übertrieben spitz wie beim EP-630i von Creative Labs. Wegen der leicht nasalen Mitten und der etwas schwächeren Detailauflösung leidet allerdings die Räumlichkeit der insgesamt befriedigend klingenden Musikwiedergabe.

Aufgrund der geringen Impedanz von 16 Ohm sollte man die Lautstärke vor dem Gebrauch am Rechner stark herunterregeln, sonst droht ein Gehörschaden. Wer diese Sicherheitsvorkehrungen beachtet und das Mikrofon mit der Systemsteuerung ein- und ausschalten mag, bekommt mit dem SHM6600 ein angenehm zu tragendes und – gemessen am günstigen Preis – gut klingendes Headset. (hag)



## Mobiler Subwoofer

### Das leichte In-Ear-Headset Image S4i bringt am Kabel eine Fernbedienung für iPods mit.

An der Mikrofonbehäusung am Kabel des In-Ear-Headsets S4i befinden sich drei Knöpfe, mit denen man an neueren iPod-Modellen (3. Generation shuffle, 4. Gen. nano, 2. Gen. touch und dem 120 GByte classic) sowie dem iPhone die Lautstärke regulieren und zwischen den Titeln hin- und herspringen kann. Aufgrund des großen Abstandes zum Mund zeichnet das Mikrofon die eigene Stimme nur leise, aber gut verständlich auf. Das 1,25 m lange, symmetrisch geteilte Kabel ist weich ummantelt, sodass es kaum Körperschallgeräusche überträgt.

Vergleicht man Klipschs Spitzenmodell Image S4i mit den übrigen in c't 24/09, Seite 172 getesteten In-Ear-Headsets, fällt die schlechte Passform der mitgelieferten Gummimanschetten auf. Die mittlere Größe lässt sich weit in den Gehörgang schieben. Leider wird dabei die kleine Öffnung für die Lautsprecher zugeschoben, sodass nur noch ein dumpfes Wummern zu hören ist. Die kleineren Doppelmanschetten schließen wiederum nicht luftdicht ab, sodass dem Klang die Bässe fehlen.

Selbst die größten Manschetten rutschen wegen ihrer spitzen Form leicht aus den Ohren. Mit ihnen reichten die Bässe bis tief in den Keller hinunter. Sie wirkten zuweilen aber überbetont und drängten die Mitten in den Hintergrund. Den spitzen Höhen fehlte wiederum die Transparenz. Das etwas undurchsichtige, übertrieben basslastige Klangbild des S4i fällt hinter das des günstigeren Modells S2m aus gleichem Hause zurück. In der gehobenen Preisklasse bieten Beyerdynamics warm klingendes MMX 100 sowie Logitechs neutral aufspielendes Ultimate Ears SuperFi 5vi deutlich besseren Klang und Tragekomfort. (hag)

### Tapster (SHB7110)

#### Bluetooth-In-Ear-Headset

|            |   |
|------------|---|
| Hersteller | Philips, <a href="http://www.philips.de">www.philips.de</a> |
| Zubehör    | Ladegerät, Tasche, Bügel, Ersatzgummis                      |
| Preis      | 86 €  |

### SHM6600

#### In-Ear-Headset

|            |   |
|------------|---|
| Hersteller | Philips, <a href="http://www.philips.de">www.philips.de</a> |
| Anschluss  | 2 × 3,5-mm-Klinke   |
| Preis      | 32 €  |

### Image S4i

#### In-Ear-Headset

|            |   |
|------------|---|
| Hersteller | Klipsch, <a href="http://www.klipsch.com">www.klipsch.com</a> |
| Anschluss  | 3,5 mm Klinke (iPod/iPhone kompatibel)                        |
| Preis      | 110 €   |



## Vieleskönner mit Macke

T-Homes neuer Router Speedport W722V lockt mit einem integrierten VDSL2-Modem, schnelllem Dualband-WLAN und einer Telefonanlage.

Die Telefonanlage bedient zwei analoge Geräte. Sie leitet Gespräche wahlweise ins analoge Telefonnetz oder per VoIP übers Internet weiter, was T-Home „DSL-Telefonie“ nennt. ISDN-kompatibel ist sie nicht. Einen an seinen USB-Port angeschlossenen Drucker oder Massenspeicher (FAT, FAT32, NTFS) stellt der Router im Netzwerk bereit. Der Dateizugriff funktioniert kontengesteuert per Windows-Share oder FTP, Letzteres wahlweise auch übers Internet. Per USB-Hub spricht der W722V maximal drei Geräte an. Alternativ kann man direkt an den USB-Port einen UMTS-Stick hängen, um bei fehlender xDSL-Versorgung – der Router beherrscht ADSL bis VDSL2 – übers Mobilfunknetz zu surfen.

Das WLAN-Modul arbeitet mit maximal 300 MBit/s brutto wahlweise im engen 2,4-GHz-Band (11b/11g/11n) oder im deutlich geräumigeren 5-GHz-Band (11a/11n). Es ist lobenswerterweise ab Werk sicher verschlüsselt und kann Clients per Tastendruck oder PIN-Eingabe anbinden. Bei unserer Durchsatzmessung stellte sich das WLAN als heikel heraus: Es lief zwar auf kurze Distanz mit den erwarteten Werten (um 70 MBit/s je nach Frequenzband), aber die Verbindung brach häufig nach einigen Sekunden zusammen; der Router startete neu. Das passierte leider auch beim Dateitransfer mit HTTP und FTP im LAN, liegt also nicht am Benchmarkprogramm iperf. Bei normalem Surfen, Downloads oder Videostreaming machte der W722V indes keine Zicken. Hier muss die Telekom noch nachbessern. Auch Gigabit- statt Fast-Ethernet-Ports stünden dem W722V gut zu Gesicht. (ea)

### Speedport W722V

#### VDSL-WLAN-Router

|             |   |
|-------------|---|
| Hersteller  | Deutsche Telekom, <a href="http://www.t-home.de">www.t-home.de</a>                          |
| Anschlüsse  | Telefon, xDSL, 4 × LAN (Fast Ethernet), 2 × TAE, 1 × USB 2.0, Dual-Band-WLAN (IEEE 802.11n) |
| Bedienelem. | Reset-Taster, WLAN-/WPS-Taster, 5 Statusleuchten  |
| Preis       | ab 121 € (Straße)   |

## Blick ins Netz

Devolo Powerline-Adapter dLAN 200 AVsmart+ soll mit seinem Statusdisplay das Einrichten und Überwachen der Datenvernetzung über die Stromleitung erleichtern.

Zwar kann man sie auch mit der beiliegenden Software konfigurieren, doch mit dem Setup-Taster fällt das sichere Einrichten der AVsmart+-Adapter leichter: Nach einem Knopfdruck auf beiden Seiten einigen sich die Geräte auf einen zufälligen Schlüssel. Das LC-Display zeigt dann groß die eigene Adapter-Nummer an sowie die weiteren verbundenen PLC-Adapter etwas kleiner. Es scrollt automatisch, wenn mehr als drei Homeplug-AV-Adapter im Stromnetz vorhanden sind. Eine fünfstufige Balkenanzeige verrät ähnlich wie beim Handy die Verbindungsqualität zu jeder Gegenstelle: In unseren Versuchen kamen bei zwei Balken etwa 13 MBit/s netto heraus, bei vier Balken 44 MBit/s. Bei exzellenter Verbindung schafften die AVsmart+-Adapter 66 MBit/s TCP-Durchsatz (gemessen mit iperf).

Auch die Aktivitätsanzeige geschieht auf dem LC-Display: Ein kleines Häuschen zeigt blinkend Powerline-Datenverkehr an, ein Netzwerksymbol LAN-Verkehr. Weitere Symbole, die beim Einschalten kurz erscheinen, deuten an, dass Devolo auch Display-bestückte Adapter mit WLAN- und USB-Schnittstelle sowie Media-Streaming-Funktion herausbringen will.

Der stichpunktartig gemessene Durchsatz ist typisch für die 200-MBit-Powerline-Klasse: maximal knapp 70 MBit/s TCP-Datenrate bei guter Verbindung und bis hinab auf 10 MBit/s bei grenzwertigem Link. Das Display erleichtert zwar das Einrichten, erscheint aber für die tägliche Praxis weniger nötig. (ea)

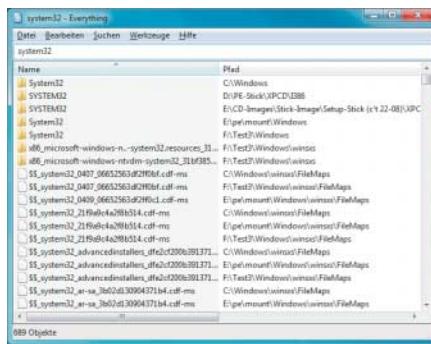
Anzeige

### dLAN 200 AVsmart+

#### Powerline-Adapter mit Statusdisplay

|             |  |
|-------------|--|
| Hersteller  | Devolo, <a href="http://www.devolo.de">www.devolo.de</a>             |
| Bedienelem. | Konfigurationstaster, LC-Display                                     |
| Anschlüsse  | RJ45 (Fast Ethernet), Homeplug-AV-Powerline (max. 200 MBit/s brutto) |
| Preis       | ab 126 € (Kit mit 2 Adapters), ab 67 € (einzelner Adapter)           |





## Blitzsuche

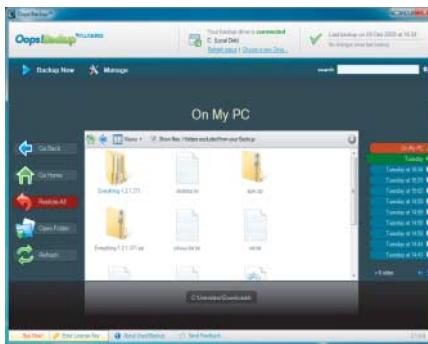
Sie suchen auf Ihrem PC nach Dateien oder Ordnern mit bestimmten Namen? Everything findet sie rasend schnell.

Das kleine Suchprogramm Everything fahndet auf dem Windows-PC ausschließlich nach den Namen von Dateien und Ordnern – doch das im Höllentempo. Es ist so hoch, dass das Programm das Durchsuchen einzelner Laufwerke gar nicht erst anbietet, sondern sich immer gleich den ganzen Rechner vornimmt. Trotzdem erscheinen die Suchergebnisse quasi sofort.

Der Trick: Everything durchsucht nicht etwa die kompletten Festplatten, sondern nur die Master File Tables (MFT) aller lokalen NTFS-Partitionen. In der MFT notiert das Dateisystem, wo welche Dateien und Verzeichnisse vorhanden sind, enthält also bereits alle nötigen Informationen – die aufwendige Pflege eines eigenen Index entfällt so. Die Nachteile: Der direkte Zugriff auf die Master File Tables erfordert Administratorrechte, zudem durchsucht Everything weder optische Medien noch FAT- oder FAT32-, sondern nur NTFS-Laufwerke.

Das Durchsuchen von Netzlaufwerken klappt erst, wenn Sie Everything auch auf dem freigebenden PC starten: Das Programm bringt einen eigenen Suchserver mit, mit dem sich die Everything-Installationen anderer Rechner auf Anforderung verbinden können. Damit klappt auch die Remote-Suche erstaunlich fix. Der Suchserver ist ebenso via Browser erreichbar.

Everything empfiehlt sich vor allem für Nutzer, die genau wissen, was sie suchen, und die es gewohnt sind, Dateien und Ordner mit möglichst aussagekräftigen Bezeichnungen zu versehen. Es steht auch als portable Version zum Download bereit. Der Einsatz ist für den Privatgebrauch kostenlos, von allen anderen erbittet der Autor eine Spende. (axv)



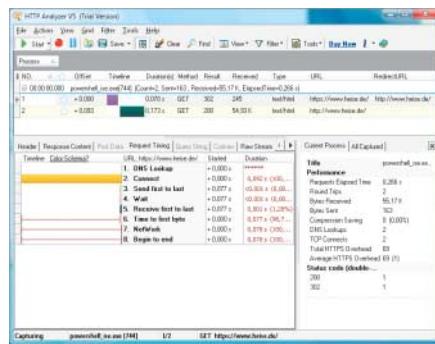
## Daten-Zeitreise

Oops!Backup rüstet unter Windows eine Art Undo-Funktion für ganze Ordner nach.

Nicht bei jedem Datenverlust reicht das Backup vom Vortag, denn im Word-Dokument von gestern fehlt die Arbeit von heute. Oops!Backup wurde genau für solche Vorfälle entworfen: Die Software erstellt kurzerhand komplette Kopien frei wählbarer Ordner – und zwar sehr oft, in der Standardeinstellung stündlich. Man kann auch noch engere Zeitpläne erstellen und bestimmte Dateitypen dabei pauschal ausklammern. Nach dem ersten Durchlauf kopiert das Programm nur noch geänderte Dateien: kleine komplett, bei größeren wenn möglich nur die Änderungen. Dennoch ist dank der „Reverse Delta“ genannten Technik immer die letzte Kopie die vollständige. Tritt der Ernstfall ein, zeigt eine grafisch ansprechende Oberfläche Vorsichten aller kopierten Versionen – so springen Sie komfortabel in der Zeit zurück.

Als Ziellaufwerk akzeptiert das Programm interne Festplatten sowie Netz- und USB-Laufwerke, die auch mit Truecrypt oder Bitlocker to go verschlüsselt sein dürfen. Beim Wechsel des Ziellaufwerks können Sie den bisherigen Sicherungsstand dorthin umziehen oder bei null anfangen. Wählen Sie ein USB-Laufwerk aus, erkennt das Programm es künftig beim Anstöpseln und kopiert automatisch still im Hintergrund.

Ein echtes Backup vermag das Programm trotz des Namens nicht zu ersetzen, denn es fehlen elementare Funktionen wie Verify oder Integritätsprüfung. Zudem kopiert es keine EFS-verschlüsselten Dateien und ignoriert NTFS-Rechte. Doch das macht nichts, denn der Fokus des Werkzeugs liegt woanders: Es bietet dank der Versionierung eine clevere Undo-Funktion für beliebige Dokumententypen. Bislang gibt es das Programm nur auf Englisch, eine deutsche Fassung ist geplant. (Nils Kaczenski/axv)



## Transportprüfer

HTTP Analyzer dröselt den HTTP-Datenverkehr sämtlicher Windows-Programme auseinander, selbst den verschlüsselten.

Der Installer enthält drei Versionen von HTTP Analyzer, je ein Add-on für Firefox und Internet Explorer sowie ein eigenständiges Programm. Dieses überwacht wahlweise den HTTP-Verkehr einzelner oder sämtlicher Prozesse. Sofern das beobachtete Programm die zuständige Windows-Bibliothek (Wininet API), Mozilla NSS oder OpenSSL zur Verschlüsselung benutzt, schneidet HTTP Analyzer sogar HTTPS mit.

Aussehen und Funktion der drei Fassungen sind nahezu identisch: HTTP Analyzer schlüsselt die HTTP-Header auf, listet gesendete und empfangene Cookies, zeigt alle Fehlercodes mit Erklärungen und stellt den zeitlichen Ablauf der einzelnen Abfrageschritte grafisch dar. Die übertragenen Seiten zeigt er nicht nur als Vorschau und im Hex-Dump, sondern auch als eingefärbten und ausklappbaren Quelltext mit einem Parse-Baum. Dazu beherrscht er nicht nur die üblichen Sprachen wie HTML, XML, Javascript, CSS und einige mehr, sondern auch JSON, SOAP und Flash Remoting.

Ausgefeilte Filter und Gruppierungen in der Anzeige helfen, die Übersicht zu bewahren. Das Programm lässt sich aus eigenen Programmen fernsteuern, um beispielsweise Tests zu automatisieren. Und HTTP-Requests lassen sich ändern und wieder versenden oder ganz neu zusammenklicken.

HTTP Analyzer kann erheblich mehr als die kostenlosen HTTP-Add-ons des Firefox, und das sogar unabhängig vom eingesetzten Browser. Wer eigene Programme mit HTTP(S) schreibt oder Webseiten mit verschiedenen Browsern zu analysieren hat, bekommt ein sehr mächtiges Werkzeug. (je)

## Everything

| Suchprogramm        |   |
|---------------------|---|
| Hersteller          | David Carpenter, <a href="http://www.voidtools.com">www.voidtools.com</a> |
| Systemanforderungen | Windows ab 2000, auch x64   |
| Preis               | Donationware, Privatgebrauch <b>kostenlos</b>                             |

## Oops!Backup

| Datenversionierung  |  |
|---------------------|--|
| Hersteller          | Altaro, <a href="http://www.altaro.com">www.altaro.com</a> |
| Systemanforderungen | Windows ab XP, x64 ab Vista                                |
| Preis               | 29 €   |

## HTTP Analyzer

### Analyse von HTTP-Datenverkehr

|             |   |
|-------------|---|
| Hersteller  | Anqing Inspector Software, <a href="http://www.ieinspector.com">www.ieinspector.com</a> |
| Systemanf.  | Windows ab 2000   |
| Preis       | 149 US-\$, diverse Rabatte  |
| Testversion | 15 Tage   |



## Pocketstudio

Ein Cubase oder Logic für die Hemdentasche? Viele Musiker träumen davon. Die österreichischen Entwickler von Xewton haben sich mit Music Studio an die Realisation dieses Wunsches auf dem iPhone gewagt.

In der Tat verbirgt sich hinter dieser Applikation ein recht gut ausgestatteter, immerhin 128-spuriger Sequencer, der in Bedienung und optischer Präsentation stark an die eben erwähnten Vorbilder erinnert, sich allerdings auf „MIDI-Arrangements“ beschränkt und auf Audiospuren verzichtet.

Die „MIDI-Arrangements“ stehen deshalb in Anführungszeichen, weil sich das Music Studio freilich nicht per MIDI steuern lässt. Vielmehr kommt wahlweise ein per Fingerschlag skalierbares Bildschirm-Keyboard zum Live-Einsatz, das auch mehrstimmiges Spiel zulässt, oder aber die Eingabe erfolgt Note für Note im Key-Editor. Die timing-präzise



Wie bei einem großen Sequencer lassen sich virtuelle Instrumente auswählen ...



... und beispielsweise über das Bildschirm-Keyboard mehrstimmig live einspielen.

Eingabe mit virtuellem Keyboard ist etwas gewöhnungsbedürftig, aber keinesfalls unmöglich.

Hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Sounds sollte man keine Wunder erwarten. Die 21 mitgelieferten Instrumente bemühen sich um ein möglichst breites stilistisches Spektrum von French Horn bis Flächensynth und klingen für ein Smartphone durchaus passabel. Ähnlichkeiten zu einfacheren GM/GS-Expander sind jedoch nicht ganz von der Hand zu weisen. Natürlich erfordert die vergleichsweise geringe Soundauswahl ein ums andere Mal gesunde Kompromissbereitschaft. Gelegentliche Sound-Updates wären also durchaus willkommen, zumal der Anwender selbst keine Gelegenheit hat, Klänge nachzurüsten.

GS-Expander sind jedoch nicht ganz von der Hand zu weisen. Natürlich erfordert die vergleichsweise geringe Soundauswahl ein ums andere Mal gesunde Kompromissbereitschaft. Gelegentliche Sound-Updates wären also durchaus willkommen, zumal der Anwender selbst keine Gelegenheit hat, Klänge nachzurüsten.

Die Bearbeitungsmöglichkeiten sind, gemessen an der Plattform, beachtlich. Neben der manuellen Eingabe lassen sich Noten im Key-Editor quantisieren, also zeitlich korrigieren, löschen, verlängern und kopieren. Auch auf Arrangement-Ebene gerät der Umgang mit dem musikalischen Material durchaus komfortabel und lässt kaum Wünsche offen. Natürlich kann eine iPhone-App nicht mit dem Funktionsumfang eines Sequencer-Boliden mithalten, doch was die Entwickler hier auf die Beine gestellt haben, ist aller Ehren wert, sogar an eine pro Spur zuschaltbare Effektsektion mit Hall, Echo, Equalizer und einer kleinen Verstärkersimulation wurde gedacht. Allerdings macht die während der Wiedergabe gelegentlich etwas träge grafische Darstellung unmissverständlich deutlich, dass auch ein iPhone 3GS über endliche Leistungsreserven gebietet.

In der äußerst praktischen Projektverwaltung erhält man Zugriff auf die Export-Funktionen des Music Studios. Wahlweise stellt die Applikation einen Audiomixdown des Songs im Wave-Format oder ein Standard-MIDI-File zum Download bereit. Letzteres ist für Musiker besonders reizvoll, denn so kann die mobile Inspiration verlustfrei im „großen Sequencer“ weiterverarbeitet und mit höherwertigen Sounds versehen werden. Außerdem beherrscht Music Studio den Import von MIDI-Files und gestattet zudem die Übertragung von ZIP-Dateien.

Music Studio eignet sich tatsächlich als brauchbare Produktionsumgebung für unterwegs. Wenn die Programmierer es jetzt noch schaffen, eine echte Audiospur zu integrieren und regelmäßig den Klangvorrat aufzufrischen, wäre der Geniestreich komplett.

(Kai Schwirzke/vza)

### Music Studio 1.0

MIDI-Sequencer fürs iPhone/iPod touch

Anbieter Xewton, [www.xewton.com](http://www.xewton.com)

Systemanforderungen iPhone/iPod touch ab iPhone OS 3.0

Preis 15,99 €



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Ulrike Kuhlmann

# Kontraststarke Brüder

## Philips LCD-TVs 46PFL9704H und 40PFL8664H

Beim letzten großen TV-Vergleichstest konnten wir die beiden LCD-Fernseher von Philips noch nicht ins Boot holen. Nun sind die mit USB, LAN, Internetanbindung und LED-Backlight ausgestatteten Geräte verfügbar.

Philips nutzt in beiden hier getesteten Fernsehgeräten ein Backlight aus kleinen Leuchtdioden: Im kleineren 40"-TV aus der 80er-Serie rahmen die LEDs das Display ein, im 47-Zöller aus der 90er-Serie sitzen sie schachbrettartig im Displayrücken. Die Helligkeit der flächig verteilten LEDs wird dem Inhalt einzelner Frames lokal angepasst, um den In-Bild-Kontrast zu steigern. Hiermit erzielt der 46PFL9704H eine beeindruckende Tiefe, der Kontrast liegt bei über 6200:1. Ein teilweise schwarzer Schirm ist sattschwarz, während die hellen Bildpartien schön leuchten. Dabei wirkt nichts übertrieben, und man sieht die Grenzen der LED-Cluster nicht – das war bei den ersten lokal gedimmten Philips-Fernsehern noch der Fall. Nur sehr kleine weiße Flächen im ansonsten schwarzen Bild sind von einer helleren Aura umgeben. Grund: Die LED-Schachbrettfelder sind nur endlich klein.

Mit dem seitlich platzierten Edge-Backlight im 40PFL8664H ist das partielle Dimmen nicht möglich. Hier kann lediglich die Gesamthelligkeit zwischen aufeinanderfolgenden Frames an den Bildinhalt angepasst und so der dynamische Kontrast verbessert werden. Auch ohne local dimming erzielt der Fernseher einen sehr hohen In-Bild-Kontrast von 2500:1.

Dies liegt an dem sehr niedrigen Schwarzwert, hellen Bildbereichen fehlt dagegen – insbesondere im Vergleich zum großen Schirm – zuweilen etwas Pepp. Die Farbgebung des 40-Zöllers ist nach kleinen manuellen Korrekturen sehr ausgewogen, Gesichter wirken gesund, Naturaufnahmen natürlich.

Beim großen Modell scheint das anders zu sein: Unser Testgerät hat einen für Philips-TVs recht ungewöhnlichen Blaustich in Rottönen, Hautfarben wirken ungesund. Schuld ist in erster Linie die Farboptimierung in der Pixel-Plus-Engine, weshalb wir diese komplett deaktivierten. Zusätzliche Farbstiche verursachen die voreingestellten Farbtemperaturen: Kalt wirkt extrem kühl, Standard zu kalt und Warm zu rot. Stattdessen haben wir die RGB-Level im PPP-Modus einzeln angepasst respektive reduziert. Der große Farbraum des VA-Panels (Wide Color Gamut) produziert reichlich satte Farben – zu satt für den im TV- und Videobereich üblichen Farbraum Rec 709.

Deutlich besser gelingt dem 46-Zöller die Bewegtbildoptimierung. Schnelle Sequenzen bleiben scharf und sind superglatt, hier ruckeln auch bei schnellen Kamerafahrten keine Kanten. Allerdings zeigen schnell bewegte Objekte teilweise unschöne Kanten-

artefakte (sogenannte Halos), außerdem soaps heftig: Wer die starke Trennung von Vorder- und Hintergrund nicht mag, kann die 200-Hz-Optimierung aus Zwischenbildberechnung und Backlightblinking reduzieren oder komplett abschalten. Das gilt auch für den 40PFL8664H: Der 40-Zöller nutzt zur Bewegtbildwiedergabe ausschließlich Zwischenbilder (100-Hz-Technik) – mit gutem Ergebnis und etwas weniger Halos.

Wenig befriedigend ist die Blickwinkelabhängigkeit beider Schirme: Weiß und helle Grautöne werden von schräg schnell rosa, auf dem 46-Zöller verblassen Rot und Grün stark. Bei ausreichend Abstand zu den Schirmen fällt das nicht so auf, doch wenn man sich ihnen auf weniger als zwei Meter nähert, stört die Winkelabhängigkeit der Farben sehr.

### Bestens ausgestattet

Beiden Fernsehern hat Philips einen Netzwerkanchluss und einen USB-Port spendiert. Über den USB-Host können die Displays außer Fotos (JPEG) und Musik (MP3) auch Videos einlesen. Unterstützt werden hier unter anderem die Dateiformate DivX, Xvid, H.264 und MPEG-2/4 in SD und HD im AVI-, VOB- und MP4-Container. Dieselben Formate können die beiden TVs auch über Heimnetzwerk streamen, der 46-Zöller sogar drahtlos per WLAN. Hierüber kann er auch direkt im Internet surfen, der 40-Zöller braucht dazu ein Netzwerkkabel.

Mit dem integrierten Browser gelangt man auf das Philips-eigene Internet-Portal NetTV und kann dort Nachrichten, (YouTube-)Videos, Fotos und andere Online-Dienste abrufen. Darüber hinaus hat man über den Browser komplett freien Zugang ins World Wide Web. Angesichts der umständlichen respektive langwierigen Bedienung wird man zum Surfen aber eher das Notebook anschließen – was dank der Unterstützung aller üblichen Monitor- und Notebook-Auflösungen bei beiden Fernsehern problemlos möglich ist. Kleiner Schwachpunkt bei der PC-An-



Dank Edge-LED-Backlight und schmaler Displayeinfassung ist der 40PFL8664 sehr schlank geraten.



Kontrastmäßig liegt der 46PFL9704H nah am Ideal, die Farben sind jedoch recht winkelabhängig.

bindung: Die Synchronisation am analogen Sub-D-Port erfolgt nur automatisch und gelingt dem 40-Zöller nicht immer; dann flimmt etwas. Am Digitalausgang taucht das Problem nicht auf. Da man meist näher an die Fernseher heranrückt, wenn man sie als Monitor für Notebook oder PC nutzt, stört allerdings ihre Blickwinkelabhängigkeit.

Die Beigaben zu den Flachbild-TVs sind nicht besonders üppig: Eine sehr wertige Fernbedienung inklusive Batterien, ein Stromkabel und beim 47-Zöller noch ein kurzes Coax-Kabel, das wars. Eine ausführliche Bedienungsanleitung wird weder in gedruckter Form noch auf CD mitgeliefert – Philips hat sie stattdessen direkt im Flashspeicher der Fernseher hinterlegt. Über die Menüoberfläche der TVs ist diese jederzeit abrufbar und kann auch nicht verloren gehen.

Das Menü mit seinen vielen Optionen und Funktionen ist glücklicherweise gut strukturiert. Die Navigation darin fordert den Nutzern jedoch einige Geduld ab, da es sehr langsam auf Eingaben auf der – ebenfalls klar gegliederten – Fernbedienung reagiert.

Im Fernsehbetrieb dauert die Direktumschaltung zwischen Sendern etwa drei Sekunden, alternativ kann man eine Kanalliste einblenden, über das EPG auswählen oder die gewünschte Kanalnummer auf dem Ziffernblock eintippen. Beide Geräte integrieren einen analogen und einen digitalen Kabeltuner sowie einen DVB-T-Empfänger. Über DVB-C kann man auch HD empfangen, braucht dann allerdings eine Smartcard für die privaten (Bezahl-)Sender.

## Fazit

Mit seinen beiden Geräten zeigt Philips einmal mehr Flagge bei den High-End-TVs. Auffallend ist die – für Displays mit Edge-LED-Backlight eher ungewöhnlich – ordentliche Ausleuchtung der Schirme, und ebenso der sehr hohe Displaykontrast. Der 46-Zöller mit flächigem LED-Backlight beschränkt sich bei der Leistungsaufnahme durch das lokale Dimmen zudem auf geringe 111 Watt.

Der kleinere Fernseher ist etwas einfacher aufgebaut. Er lässt sich nicht seitlich drehen und wackelt auf seinem Fuß, wenn man ihn versehentlich anstößt. Mit seinem superdünnen, schmal eingefassten Display empfiehlt er sich ohnehin für die Wandmontage – fette Dübel braucht dafür nicht. Schon eher einen schwenkbaren Wandhalter, damit man sein Bild möglichst immer direkt von vorn sieht.

Die Blickwinkelabhängigkeit der Farben ist neben der mäßigen Voreinstellung unseres Testgeräts auch das Manko des größeren 46PFL9704. Für kleinere Wohnzimmer eignet sich der 46-Zöller damit nicht – und auch nicht wirklich für den DVB-T-Empfang: Wenn es übertragungsbedingt Klötzen hat, fällt das auf dem großen Display deutlich mehr auf als auf kleineren Schirmen. Wer sich einen Fernseher dieser Größe und Qualität leistet, sollte sich auch einen digitalen Kabelanschluss oder noch besser eine Satellitenschüssel gönnen. (uk)

## LCD-TVs mit Full-HD-Auflösung und LED-Backlight

| Gerät  | 46PFL9704H                             | 40PFL8664H                             |
|--|--|--|
| Hersteller   | Philips                                | Philips                                |
| Garantie   | 2 Jahre                                | 2 Jahre                                |
| Panelgröße, Typ  | 46 VA                                  | 40 VA                                  |
| sichtbare Bildfläche/Diagonale/Pixelgröße  | 102 cm × 57,2 cm/117 cm/0,53 mm        | 88,6 cm × 49,8 cm/102 cm/0,46 mm       |
| Backlight/erw. Farbraum (WCG)/local dimming  | White LED/✓/✓                          | White LED/–/–                          |
| Bewegtbildoptimierung  | 200 Hz                                 | 100 Hz                                 |
| Gerätemaße (B × H × T)/Gewicht   | 112 cm × 76,5 cm × 28 cm/41 kg         | 96 cm × 63 cm × 22 cm/18 kg            |
| Display: seitlich drehen/neigen  | ✓/–                                    | –/–                                    |
| TV-Tuner (Art)/TV-Eingänge (Anzahl)  | 3 (Kabel, DVB-T, DVB-S, DVB-C/HD)/1    | 3 (Kabel, DVB-T, DVB-S, DVB-C/HD)/1    |
| Lautsprecher (Ausgangsleistung)  | 2 × 15 Watt                            | 2 × 10 Watt                            |
| Eingänge   |  |  |
| Composite/S-Video/Komponente (Anzahl)  | –/–/1                                  | 1/1/1                                  |
| Scart (Anzahl und Belegung)  | 2 (RGB, AV)                            | 2 (RGB, AV)                            |
| HDMI (Anzahl)/1080p/24p  | 4/✓/✓                                  | 4/✓/✓                                  |
| DVI-D/DVI-I/Sub-D (Anzahl)   | –/–/1                                  | –/–/1                                  |
| Audio analog/digital (Anzahl)  | 3 × Cinch, 1 × Klinke/–                | 2 × Cinch, 1 × Klinke/–                |
| zusätzl. Side-AV/Side-S-Video/Side-HDMI (Anzahl)   | 1/1/1                                  | –/–/–                                  |
| USB/LAN/WLAN   | ✓/✓/✓                                  | ✓/✓/–                                  |
| Ausgänge   |  |  |
| Sub-D/Composite/S-Video/Scart  | –/–/–/–                                | –/–/–/–                                |
| Audio analog/digital/Kopfhörer (Anzahl)  | 1 × Cinch/1/1 × Klinke                 | 1 × Cinch/1/1 × Klinke                 |
| sonstiges  | Common Interface (CI+)                 | Common Interface (CI+)                 |
| Zubehör  |  |  |
| Kabel  | Antenne (Coax)                         | –                                      |
| Fernbedienung/Batterien  | ✓/✓                                    | ✓/✓                                    |
| Wandhalter mitgeliefert (Abmessungen)/optional   | – (Lochabstand 40 cm × 40 cm)/✓        | – (Lochabstand 30 cm × 30 cm)/✓        |
| Handbuch/Kurzanleitung./Handb. auf CD/Anleitung im Gerät   | –/✓/–/✓                                | –/✓/–/✓                                |
| TV-Funktionen  |  |  |
| Sendersuche schnell/Frequenzscan/Feintuning  | –/✓/✓                                  | –/✓/✓                                  |
| DVB-Programmplätze verschieben/tauschen  | ✓/–                                    | ✓/–                                    |
| Senderliste/mit Vorschauamatrix/Favoritenliste   | ✓/–/✓                                  | ✓/–/✓                                  |
| Eingangswahl, sequenziell/Liste/Direkttasten   | ✓/✓/✓                                  | ✓/✓/✓                                  |
| Videotext (Seitenspeicher)/transparent   | ✓ (1200)/–                             | ✓ (1000)/–                             |
| Bildformatusschaltung autom./manuell   | ✓/✓                                    | ✓/✓                                    |
| Skalierung: seitentreu/volle Schirmbreite/volle Schirmfläche/Panorama/abschaltbar  | ✓/✓/✓/✓/✓/– <sup>2</sup>               | ✓/✓/✓/✓/✓/– <sup>2</sup>               |
| Bild-im-Bild/Bild-neben-Bild/Swap (schneller Wechsel)  | –/–/–                                  | –/–/–                                  |
| Anzahl Bildpresets   | 5                                      | 5                                      |
| Regler: Helligkeit/Kontrast/Backlight/Schärfe  | ✓/✓/–/– (10 Stufen)                    | ✓/✓/–/– (10 Stufen)                    |
| Klangregelung/Klangpresets (Anzahl)  | Höhen, Tiefen/–                        | Höhen, Tiefen/–                        |
| Leistungsaufnahme  |  |  |
| Aus/Standby/Betrieb [Watt] (bei Leuchtdichte)  | 0,1/0,1/111,5 (324 cd/m <sup>2</sup> ) | 0,2/0,2/102,5 (205 cd/m <sup>2</sup> ) |
| Kontrast   |  |  |
| minimales Sichtfeld <sup>1</sup>   | 6241:1/72 %                            | 2508:1/44,5 %                          |
| erweitertes Sichtfeld <sup>1</sup>   | 3106:1/119 %                           | 1373:1/82,5 %                          |
| Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink. Winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand |  |  |
| Bewertung  |  |  |
| Kontrast/Blickwinkelabhängigkeit   | ⊕⊕/○                                   | ⊕⊕/○                                   |
| Farbwiedergabe/Graustufenauflösung   | ○/○                                    | ⊕/⊕                                    |
| Ausleuchtung   | ⊕                                      | ○                                      |
| Bildqualität TV digital  | ○                                      | ⊕                                      |
| Video  | ⊕                                      | ⊕                                      |
| PC analog/digital  | ⊕⊕/⊕⊕                                  | ⊕/⊕⊕                                   |
| Klangeindruck  | ⊕⊕                                     | ○                                      |
| Bedienung  | ○                                      | ○                                      |
| Ausstattung/Verarbeitung   | ⊕⊕/⊕⊕                                  | ⊕/⊕                                    |
| Preis empf. VK/Straße  | 2900 €/–                               | 1700 €/1450 €                          |

<sup>1</sup> Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmfläche schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt.

<sup>2</sup> im Betrieb am PC lässt sich die Interpolation und der Overscan deaktivieren

⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊖⊖ sehr schlecht  
✓ vorhanden    – nicht vorhanden

Martin Fischer

# Radeonendez-vous

## DirectX-11-Grafikkarten abseits vom Referenzdesign

Leiser, kühler, schneller – das versprechen Grafikkarten mit HD-5000-GPUs, die sich nicht an die Standardvorgaben von AMD halten. Doch lohnt sich der Aufpreis für aufwendige Kühlern und ein paar Megahertz mehr?



Seit der Vorstellung der ersten HD-5000-Radeons sind bereits ein paar Monate ins Land gegangen. Endlich präsentieren einige Firmen nun erste Grafikkarten, die vom AMD-Referenzdesign abweichen und beispielsweise mit besseren Kühlsystemen oder leicht erhöhten Taktfrequenzen aufwarten. Während es von Radeon HD 5750 und HD 5770 [1] bereits einige alternative Varianten gibt, sieht es bei der Radeon HD 5870 [2] noch mau aus.

Als erster und einziger Hersteller bietet Sapphire mit der Radeon HD 5870 Vapor-X ein vom Referenzdesign abweichendes Modell an. Dieses stellte uns die Firma zu Testzwecken zur Verfügung, ebenso wie die Vapor-X-Modelle der Radeon HD 5750 und HD 5770. Powercolor schickte sowohl eine lüfter- und damit lautlose Radeon HD 5750 als auch ein Modell mit Zero-therm-Kühlsystem. Das Testfeld komplettiert HIS mit der als be-

sonders leise beworbenen Radeon HD 5750 IceQ+. Auf den getesteten HD-5750- und HD-5770-Karten arbeitet jeweils eine RV840-GPU (720/800 Shader-Einheiten), die HD-5870-Variante von Sapphire setzt auf einen RV870 mit 1600 Shader-ALUs.

Die Grafikchips binden 1 GByte GDDR5-Speicher an und sind zur mit Windows 7 eingeführten Programmierschnittstelle DirectX 11 kompatibel. Allerdings sind entsprechende Spiele derzeit ohnehin noch Mangelware, lediglich Stalker Call of Pripyat, Battleforge und Dirt 2 unterstützen die neue Schnittstelle optional. Abseits von Spielen lässt sich die hohe Rechenkraft der modernen GPUs beispielsweise in einigen Videobearbeitungsprogrammen nutzen, etwa mit Cyberlinks PowerDirector. Für Entwickler und Programmierer interessant ist außerdem die Unterstützung von OpenCL 1.0. Die theoreti-

sche Rechenleistung liegt bei der Radeon HD 5750 bei rund einer Billion Gleitkommaoperationen pro Sekunde (TFlops), die HD 5770 schafft knapp 1,4 TFlops und eine Radeon HD 5870 stolze 2,7 TFlops.

Alle HD-5000-Radeons enthalten eine HDCP-fähige UVD2-Videoeinheit und können daher den Hauptprozessor bei der Wiedergabe von Blu-rays oder hochauflösten Flash-Filmen (H.264, in Verbindung mit Adobe Flash 10.1 Beta und ab Catalyst 9.11) entlasten. Bis zu zwei HD-Videostrome (1080p) dekodiert UVD2 gleichzeitig und dürfte daher auch AVC-Multiview-Material (AVC-MVC) verarbeiten können, das ab Mitte kommenden Jahres für stereoskopische Blu-ray-Filme zum Einsatz kommen soll. AMD hält sich dazu auf Anfrage jedoch noch bedeckt. Ton wandert mithilfe der integrierten Soundeinheit direkt ins HDMI-Kabel.

## 3D-Performance

Grafikkarten der HD-5700er-Klasse stellen aktuelle Spiele auch noch in hohen Auflösungen und maximaler Detailstufe flüssig dar. Mit aktivierter Kantenglättung gerät die Bildrate bei einigen Spielen wie Crysis ab 1680 × 1050 jedoch ins Straucheln, bei Stalker Clear Sky sollte man selbst ohne Antialiasing zumindest die Beleuchtungseinstellungen um zwei Stufen von „Erweiterte dynamische Beleuchtung der Objekte“ auf „Dynamische Beleuchtung“ reduzieren. Dies verdoppelt die von einer Radeon HD 5770 berechnete Bildrate von 20 auf 42 fps bei einem im Spiel kaum wahrnehmbaren Qualitätsverlust.

Das DirectX-11-Rallyespiel Colin McRae: Dirt 2 ist eine Augenweide und läuft selbst auf einer HD-5750-Karte mit vierfacher Kantenglättung [3] und höchster Detailstufe noch in der Full-HD-Auflösung 1920 × 1080 mit noch ausreichenden 28 fps. Das Spiel verwendet für die dynamische Wasserdarstellung, Kleidung und die animierten Zuschauer am Streckenrand die Tessellation-Einheit. Via DirectCompute unterstützen die Shader-Einheiten Post-Processing-Effekte und über das Shader-Modell 5 laufen Tiefunschärfe und Schattenfilter. Im Vergleich zum DirectX-10-Renderpfad fallen die Unterschiede im rasanten Spiel jedoch kaum auf, das DirectX-11-Bild wirkt vor allem etwas schärfer.

Eine Radeon HD 5770 ist je nach Spiel(-Engine) durchschnittlich zwischen 15 und 20 Prozent flotter als die Radeon HD 5750. Übertaktet man Speicher und Grafikchip der Radeon HD 5750, kommt sie fast an eine HD 5770 heran, was aber die 80 fehlenden Shader- und 4 Textureinheiten nicht ausgleicht. Eine Radeon HD 5870 ist in Spielen oft doppelt so schnell wie eine Radeon HD 5750 und ist auch für extrem hohe Auflösungen von 30-Zoll-Monitoren (2560 × 1600) gut gerüstet.

## HIS Radeon HD 5750 IceQ+

Für rund 150 Euro gibt es die IceQ+-Variante der Radeon HD 5750 vom asiatischen Hersteller HIS zu kaufen. Damit ist das Spezialmodell alles andere als ein Schnäppchen, denn herkömmliche HD-5750-Modelle im Referenzdesign gibt es bereits für 50

Euro weniger. Die Taktraten von Grafikchip (700 MHz) und GDDR5-Speicher (2300 MHz) entsprechen der AMD-Spezifikation. Ein großer Aluminiumkühlkörper leitet die Wärme vom Grafikchip und den Speicherbausteinen weg, der 70-Millimeter-Radiallüfter befördert sie bei ruhendem Desktop mit leisen 0,4 Sone aus dem Gehäuse – der Grafikchip bleibt mit rund 40 °C dabei sehr kühl. Selbst bei 3D-Spielen wurde es nicht lauter als 0,6 Sone und der Chip nicht heißer als unkritische 75 °C. Eine Radeon HD 5750 im Referenzdesign macht mit 0,7 Sone im Leerlauf und 1,2 Sone unter Last deutlich mehr Krach.

Die Leistungsaufnahme entspricht mit 15 Watt auf dem Desktop und durchschnittlich 61 Watt in 3D-Spielen den Werten unserer Referenzkarte. Mit zwei angeschlossenen Monitoren sind es bereits knapp 31 Watt. Im Unterschied zu den anderen Testkandidaten verfügt die HIS Radeon HD 5750 IceQ+ lediglich über einen Dual-Link-DVI-Anschluss, der zweite musste einem großen Luftauslass weichen. Displays bindet die Karte zusätzlich über je einen HDMI- und DisplayPort-Anschluss an.

Das 20,2 Zentimeter lange Spezialmodell zeigte sich in unseren Tests sehr übertaktungsfreudig: So ließ sich die GPU um 23 Prozent (865 MHz) und der Speicher um 18 Prozent (2710 MHz) übertakten, was die Bildrate beispielsweise in Crysis durchschnittlich um 15 Prozent erhöhte. Dementsprechend erreicht die Radeon HD 5750 IceQ+ etwa in sehr hohen Detaileinstellungen mit zweifacher Kantenglättung bei 1280 × 1024 Bildpunkten 29 anstatt 25 Bilder pro Sekunde



Oben: HIS Radeon HD 5750 IceQ+, Powercolor Radeon HD 5750 SCS3, Powercolor Radeon HD 5750 PCS Premium. Unten: Sapphire Radeon HD 5750 Vapor-X, Sapphire Radeon HD 5770 Vapor-X, Sapphire Radeon HD 5870 Vapor-X.

(fps). Neben einem DVI-zu-VGA-Stecker, einem PCIe-Stromadapter und dem auch im Netz kostengünstig erhältlichen 3D-Desktop-Programm Bumptop liegt ein Gutscheincode für das DirectX-11-Rennspiel Dirt 2 bei, das die Karte selbst bei 1920 × 1080 Bildpunkten im DirectX-11-Modus noch flüssig darstellt.

### Powercolor Radeon HD 5750 PCS Premium & SCS3

Eine gänzlich lüfterlose Radeon HD 5750 (130 Euro) und ein Modell mit kupferinem ZeroThermal-Kühler inklusive 70-Millimeter-Lüfter (130 Euro) kamen von Powercolor. Die Taktraten von Grafikchip und Speicher ließ der Hersteller bei beiden 18,5 Zentimeter langen Modellen bei standardmäßigen 700 MHz (GPU) und 2300 MHz (GDDR5), sodass sie in Benchmarks so schnell sind wie herkömmliche Referenzkarten. Bildschirme binden sie über

zwei Dual-Link-DVI-Anschlüsse und jeweils eine HDMI- und DisplayPort-Buchse an.

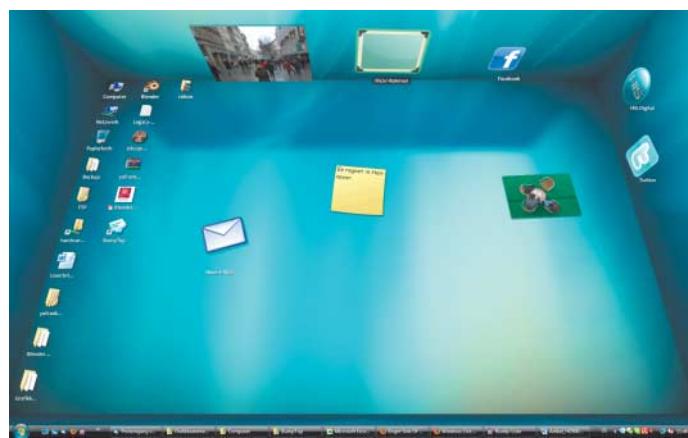
Im Leerlauf verringerte das uns zur Verfügung stehende PCS-Premium-Modell die GPU- und Speichertaktfrequenzen nicht vollständig: Die GPU läuft dann noch mit 400 MHz (normal wären 157 MHz), der Speicher arbeitet weiterhin mit vollen 2300 MHz. Dies hat eine Leistungsaufnahme von zirka 27 Watt zur Folge – die Karte verheizt bei lediglich einem angeschlossenen Monitor demzufolge doppelt so viel wie nötig. Hier muss Powercolor dringend nachbessern. Zwar ist der Lüfter zumindest im Desktop-Betrieb mit 0,6 Sone noch etwas leiser als bei der Referenz (0,7 Sone), obwohl er sich ruhig etwas langsamer und damit leiser drehen könnte – die Temperaturen lassen es zumindest zu. Immerhin ist der Lüfter bei 3D-Spielen mit höchstens 0,9 Sone ebenfalls ruhiger. Der Grafikchip ist bei unserem Testexemplar kein Übertaktungswunder und verabschiedet sich bei bereits 825 MHz vom fehlerfreien Betrieb, beim Speicher sind 2700 MHz drin.

Die Radeon HD 5750 SCS3 ist die einzige Karte im Testfeld, der kein Spiel oder Gutschein beiliegt. Die lüfterlose Grafikkarte bietet dafür einen absolut lautlosen Betrieb. Vier Heatpipes führen die GPU-Hitze zu einem gigantischen Aluminiumkühlkörper (18 × 9,5 Zentimeter) mit 32 Lüftern. Auch die Speicherbausteine sind mit kleinen Kühlkörpern versorgt. In Verbindung mit einer guten Gehäusedurchlüftung pendelt sich die Chiptemperatur im Leerlauf bei rund

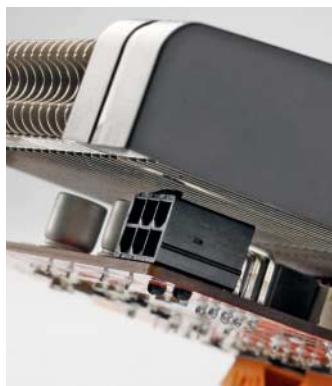
60 °C ein, bei 3D-Spielen klettert sie auf über 80 °C. Die Leistungsaufnahme entspricht dem Referenzniveau, sodass die Radeon HD 5750 SCS3 auch einen sechspoligen Stromanschluss benötigt. Dieser ist knapp unter dem überlappenden Passivkühler versteckt und schließt mit dessen scharfkantigen Lamellen ab, die dadurch den Löshaken zur Entriegelung komplett überdecken: So zog sich der Autor dieses Textes beim vorsichtigen Versuch, den Stromanschluss zu entfernen, einen aus mehreren Schnittwunden blutenden Finger zu. Eine kleine Lamellenaussparung wäre an dieser gefährlichen Stelle wünschenswert.

### Sapphire Vapor-X HD 5750/70 & HD 5870

Die Vapor-X-Serie wird von Sapphire mit dem gleichnamigen Kühlsystem beworben, bei dem zwischen Grafikchip und Kühlkörper eine Vakuum-Dampfkammer für eine bessere Wärmeleitung sorgen soll und folglich für niedrigere Temperaturen und eine gute Übertaktbarkeit im Vergleich zu Referenzmodellen. Alle Vapor-X-Modelle der HD-5000-Reihe sind bereits werksseitig übertaktet, wenn auch nur minimal. Bei der Radeon HD 5750 spendiert Sapphire Grafikchip und Speicher 10 MHz (710 MHz) beziehungsweise 20 MHz (2320 MHz) mehr, was beim Spielen nicht wahrnehmbar ist. Bei der Radeon HD 5770 belässt es der Hersteller beim spezifikationsgemäßen Speichertakt von 2400 MHz, die GPU arbeitet hier mit 860 MHz ebenfalls 10 MHz schneller. Auch bei der Ra-



Das 3D-Desktop-Programm Bumptop liegt der HIS Radeon HD 5750 IceQ+ bei.



Scharfe Kühlrippen überdecken den sechspoligen Stromanschluss der PowerColor Radeon HD 5750 SCS3, das Abziehen gerät zur gefährlichen Angelegenheit.

deon HD 5870 Vapor-X sind die Performance-Vorteile bei 20 MHz höheren Chiptakt (870 MHz) und 100 MHz schnellerem Speicher (2500 MHz) verschwindend gering. Displays binden die Vapor-X-Karten über zwei Dual-Link-DVI-Ausgänge sowie einen DisplayPort-Anschluss bis mit bis zu 2560 × 1600 Bildpunkten an, die HDMI-Buchse erlaubt bis zu 1920 × 1200 Pixel.

Das HD-5750- und das etwas längere HD-5770-Modell (21 Zentimeter) verwenden ein identisches Kühlsystem mit einem 75-Millimeter-Propeller, der die Wärme vom runden Aluminium-Lamellenkühler abführt. Wegen der höheren Taktfrequenzen von GPU und Speicher dreht sich der Lüfter auf der Radeon HD 5770 Vapor-X im 3D-Betrieb jedoch etwas schneller und ist bei durchschnittlichen 0,9 Sone lauter als der Lüfter einer HD 5750 Vapor-X (0,5 Sone). Im Furmark-Belastungstest stört er sogar mit 1,4 Sone. Die höheren Taktfrequenzen haben natürlich auch Auswirkungen auf die Leistungsaufnahme: So verbraucht die HD 5770 mit 19 Watt im Desktop-Betrieb etwas mehr als die HD 5750 (17 Watt), bei zwei angeschlossenen Monitoren nehmen sich jedoch beide nicht viel (31 zu 32 Watt). In 3D-Spielen verheizt die Radeon HD 5770 Vapor-X bei durchschnittlich 76 Watt im Vergleich zu 63 Watt etwas mehr und produziert kurzzeitige Leistungsspitzen von bis zu 112 Watt (Radeon HD 5750 Vapor-X: 90 Watt). Die Temperaturen beim Spielen bleiben bei beiden Karten unter 80 °C; im 2D-Betrieb in unseren Tests gar unter 50 °C. Ihnen legt

Sapphire neben dem Dirt-2-Gutschein zusätzlich das Arcsoft SimHD IM Plugin bei. Es nutzt die Shader-Prozessoren, um die Qualität von Messenger-Video-streams zu verbessern, und funktioniert in Verbindung mit MSN, Skype und dem Yahoo Messenger.

Beide Grafikkarten liefern auch bei deutlich erhöhten Taktfrequenzen noch stabil. So ließ sich der Grafikchip bei der Radeon HD 5750 Vapor-X auf 865 MHz bringen; der Speicher verkraftete gar 2830 MHz, was dem höchsten Wert im Testfeld entspricht. In Spielen entspricht dies einem Leistungsgewinn von durchschnittlich 15 Prozent. Entsprechend steigerte sich die Bildrate beispielsweise in Crysis bei 1280 × 1024 von 25 auf 29 fps, in Stalker Clear Sky von 21 auf 24 fps. Die GPU der Radeon HD 5770 Vapor-X arbeitete auch bei 915 MHz problemlos, beim Spei-

cher war bei 2790 MHz das Limit erreicht. World in Conflict belohnte die höheren Taktfrequenzen in der Auflösung 1680 × 1050 mit einem Anstieg um 4 Bilder pro Sekunde auf 35 fps.

Mit doppelt so vielen Shader-Prozessoren lässt die wuchtige Radeon HD 5870 Vapor-X den Rest des Testfeldes leistungsmäßig weit hinter sich. Im Unterschied zur Referenzkarte ragen keine Bauteile über das Ende der 26,8 Zentimeter langen Platine hinaus; außerdem verzichtete Sapphire auf eine Abdeckung der Platinenrückseite. Die beiden sechspoligen Stromanschlüsse findet man wie gewohnt nach oben hin ausgerichtet. Anstelle des Radiallüfters des Referenzdesigns setzt Sapphire auf einen 85-Millimeter-Axialpropeller, der die Wärme im Leerlauf bei 1300 U/min mit sehr guten 0,5 Sone (Referenzkühler: 0,6 Sone) von einem großen Aluminiumkühler

abführt. Der Grafikchip bleibt mit rund 40 °C außerdem deutlich kühler als bei der Referenzkarte (rund 60 °C). In Spielen macht der Lüfter einen auf dicke Hose und lärm mit 1,7 Sone (Referenzkarte: 1,2 Sone), im Furmark-Belastungstest erreicht er wie auch das Referenzmodell sogar unangenehme 3,2 Sone. Während die Leistungsaufnahme beim Arbeiten unter Windows mit 21 Watt für eine Karte dieser Klasse vergleichsweise sparsam ist, zieht die Radeon HD 5870 Vapor-X im Multimonitorbetrieb bereits 54 Watt aus dem Netzteil. Flimmern Spiele übers Display, verheizt sie durchschnittlich 130 Watt, während wir kurzzeitig auch Spitzen von bis zu 209 Watt maßen.

Die Ausstattung fällt bei der rund 370 Euro teuren Spielerkarte üppig aus: Neben dem Dirt-2-Gutschein findet man den Action-Strategie-Mix Battlestations Pacific im Karton, bei dem sich

### Grafikleistung

| Grafikkarte                           | Colin McRae: Dirt 2   | Crysis 1.2  | HAWX 1.02   | Stalker Clear Sky 1.5.10               | World in Conflict 1.0.1.1                                  |
|---------------------------------------|---|---|---|--|--|
|                                       | 4 × AA / 16 × AF, Einstellung: Maximum, DirectX 11 <sup>1</sup><br>[fps] besser ► | 2 × AA / 1 × AF, Einstellung: sehr hoch<br>[fps] besser ► | 4 × AA / 16 × AF, Einstellung: Maximum, DirectX 10/10.1<br>[fps] besser ► | Einstellung: Maximum<br>[fps] besser ► | 4 × AA / 16 × AF, Einstellung: sehr hoch<br>[fps] besser ► |
|                                       | <b>1280 × 1024</b>  | <b>1280 × 1024</b>  | <b>1280 × 1024</b>  | <b>1280 × 1024</b>                     | <b>1280 × 1024</b>   |
| Powercolor Radeon HD 5750 PCS Premium | 33  | 25  | 27  | 21                                     | 35   |
| Powercolor Radeon HD 5750 SCS3        | 33  | 25  | 27  | 21                                     | 35   |
| HIS Radeon HD5750 IceQ+               | 33  | 25  | 27  | 21                                     | 35   |
| Sapphire Radeon HD 5750 Vapor-X       | 34  | 25  | 27  | 21                                     | 35   |
| Sapphire Radeon HD 5770 Vapor-X       | 40  | 29  | 34  | 24                                     | 38   |
| Sapphire Radeon HD 5870 Vapor-X       | 63  | 50  | 60  | 46                                     | 69   |
| Radeon HD 4850                        | —   | 22  | 24  | 18                                     | 31   |
| Radeon HD 4870                        | —   | 32  | 35  | 25                                     | 44   |
| GeForce GTX 260                       | —   | 29  | 62  | 24                                     | 48   |
| GeForce GTX 285                       | —   | 36  | 76  | 30                                     | 56   |
|                                       | <b>1680 × 1050</b>  | <b>1680 × 1050</b>  | <b>1680 × 1050</b>  | <b>1680 × 1050</b>                     | <b>1680 × 1050</b>   |
| Powercolor Radeon HD 5750 PCS Premium | 29  | 19  | 24  | 16                                     | 27   |
| Powercolor Radeon HD 5750 SCS3        | 29  | 19  | 24  | 16                                     | 27   |
| HIS Radeon HD5750 IceQ+               | 29  | 19  | 24  | 16                                     | 27   |
| Sapphire Radeon HD 5750 Vapor-X       | 29  | 19  | 24  | 16                                     | 27   |
| Sapphire Radeon HD 5770 Vapor-X       | 34  | 22  | 31  | 20                                     | 31   |
| Sapphire Radeon HD 5870 Vapor-X       | 56  | 40  | 55  | 37                                     | 59   |
| Radeon HD 4850                        | —   | 17  | 21  | 14                                     | 25   |
| Radeon HD 4870                        | —   | 25  | 31  | 21                                     | 36   |
| GeForce GTX 260                       | —   | 22  | 51  | 20                                     | 41   |
| GeForce GTX 285                       | —   | 28  | 62  | 25                                     | 50   |
|                                       | <b>1920 × 1080</b>  | <b>1920 × 1080</b>  | <b>1920 × 1080</b>  | <b>1920 × 1080</b>                     | <b>1920 × 1080</b>   |
| Powercolor Radeon HD 5750 PCS Premium | 28  | 17  | 22  | 15                                     | 25   |
| Powercolor Radeon HD 5750 SCS3        | 28  | 17  | 22  | 15                                     | 25   |
| HIS Radeon HD5750 IceQ+               | 28  | 17  | 23  | 15                                     | 25   |
| Sapphire Radeon HD 5750 Vapor-X       | 28  | 17  | 23  | 15                                     | 25   |
| Sapphire Radeon HD 5770 Vapor-X       | 32  | 20  | 28  | 18                                     | 29   |
| Sapphire Radeon HD 5870 Vapor-X       | 54  | 35  | 52  | 34                                     | 54   |
| Radeon HD 4850                        | —   | 15  | 20  | 13                                     | 23   |
| Radeon HD 4870                        | —   | 22  | 29  | 19                                     | 33   |
| GeForce GTX 260                       | —   | 20  | 45  | 18                                     | 38   |
| GeForce GTX 285                       | —   | 25  | 57  | 22                                     | 48   |

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung, gemessen unter Windows 7 Ultimate 64 Bit auf Intel Core i7-965 Extreme Edition, 3 × 2 GByte DDR3-1333, Gigabyte EX58-UD4P, VSync aus

<sup>1</sup> Radeon HD 4850/70 und GeForce GTX 260/285 beherrschen DirectX-11-Funktionen, etwa Tessellation, nicht.

Luft- und Seeschlachten zwischen den USA und Japan vor dem Hintergrund des Zweiten Weltkrieges austragen lassen. Auch zwei PCIe-Stromadapter sowie ein DVI-zu-VGA-Steckverbinder sind mit dabei.

## Fazit

Die getesteten Grafikkarten stellen aktuelle Spiele flüssig dar und sind auch für zukünftige DirectX-11-Spiele gut geeignet. Positiv sticht die Radeon HD 5750 IceQ+ von HIS heraus, die leiser und kühler als das Referenzmodell arbeitet und noch reichlich Über-taktungsspielraum bietet. Gleicher gilt für Sapphires preisgünstige Radeon HD 5750 Vapor-X. Auch Powercolors lüfterlose HD 5750 PCS3 ist in Verbindung mit gut durchlüfteten Gehäusen zu empfehlen. Schade nur, dass kein Spiel oder Gutschein beiliegt.



**DiRT 2 nutzt die Tessellation-Einheit der DirectX-11-Radeons unter anderem für aufwendige Wassereffekte.**

Von der Powercolor Radeon HD 5750 PCS Premium müssen wir abraten, da die Stromsparfunktionen im Leerlauf nicht richtig funktionieren. Sapphires leistungsfähige Radeon HD 5870

Vapor-X ist etwas kürzer als das Referenzmodell und auf dem Windows-Desktop ein echter Leisetreter.

Die Hersteller lassen sich ihre selbst entworfenen HD-5000-

Karten gut bezahlen, kosten doch die getesteten Grafikkarten bis zu 50 Euro mehr als Referenzkarten. Außerdem ist die ältere Radeon HD 4870 etwas schneller als die HD 5770 und bereits ab 100 Euro zu haben, schluckt aber im Leerlauf über 60 Watt und ist lediglich DirectX-10-fähig. (mfi)

## Literatur

- [1] Martin Fischer, Mittel-Klasse, Günstige DirectX-11-Karten von AMD: Radeon HD 5750 und 5770, c't 23/09, S. 64
- [2] Martin Fischer, Schnell und sparsam, Die ersten DirectX-11-Karten: Radeon HD 5870 und 5850, c't 21/09, S. 20
- [3] Martin Fischer, 3D-Walze, Kanten-glättungsmodi von AMD und Nvidia, c't 22/09, S. 190
- [4] Martin Fischer, Kraftprotze, Könige ihrer Klassen: GeForce GTX 285 und GTX 295, c't 5/09, S. 122

## Grafikkarten – technische Daten

| Hersteller  | HIS  | Powercolor   | Powercolor   | Sapphire   | Sapphire   | Sapphire  |
|---|--|--|--|--|--|---|
| Modell  | Radeon HD 5750 IceQ+   | Radeon HD 5750 SCS3  | Radeon HD 5750 PCS Premium                                       | Sapphire Radeon HD 5750 Vapor-X                                | Sapphire Radeon HD 5770 Vapor-X                                | Sapphire Radeon HD 5870 Vapor-X                                 |
| Website   | <a href="http://www.hisdigital.com/de">www.hisdigital.com/de</a> | <a href="http://www.powercolor.com/de">www.powercolor.com/de</a> | <a href="http://www.powercolor.com/de">www.powercolor.com/de</a> | <a href="http://www.sapphiretech.com">www.sapphiretech.com</a> | <a href="http://www.sapphiretech.com">www.sapphiretech.com</a> | <a href="http://www.sapphiretech.com">www.sapphiretech.com</a>  |
| <b>Ausstattung</b>  |  |  |  |  |  |   |
| Ansschlüsse: DVI / VGA / TV-Out / HDMI / DisplayPort      | 1 / - / - / 1 / 1  | 2 / - / - / 1 / 1  | 2 / - / - / 1 / 1  | 2 / - / - / 1 / 1  | 2 / - / - / 1 / 1  | 2 / - / - / 1 / 1   |
| Adapter DVI / VGA / DVI-D / HDMI                          | 1 / -  | 1 / -  | 1 / -  | 1 / -  | 1 / -  | 1 / -   |
| CrossFireX-/SLI-Brücke                                    | 1  | -  | -  | 1  | 1  | 1   |
| Kabelpeitsche für Component-Video-Out                     | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| Adapterstecker für Composite-Video-Out                    | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| sonstige Hardware-Beilagen                                | 1 PCIe-Stromadapter  | -  | -  | 1 PCIe-Stromadapter  | 1 PCIe-Stromadapter  | 2 PCIe-Stromadapter   |
| <b>Software<sup>1</sup></b>                               |  |  |  |  |  |   |
| Spiele-Bundle   | Steam-Gutschein für Colin McRae: Dirt 2                          | -  | Steam-Gutschein für Colin McRae: Dirt 2                          | Steam-Gutschein für Colin McRae: Dirt 2                        | Steam-Gutschein für Colin McRae: Dirt 2                        | Battlestations Pacific, Steam-Gutschein für Colin McRae: Dirt 2 |
| DVD-Software  | -  | -  | -  | -  | -  | -   |
| sonstige Software-Beilagen                                | Bumpton Free   | -  | -  | Arcsoft SIM HD   | Arcsoft SIM HD   | -   |
| <b>Technische Prüfungen<sup>2</sup></b>                   |  |  |  |  |  |   |
| std. Chip-/Shader-/Speichertaktfrequenzen                 | 700 MHz / 700 MHz / 2300 MHz                                     | 700 MHz / 700 MHz / 2300 MHz                                     | 700 MHz / 700 MHz / 2300 MHz                                     | 710 MHz / 710 MHz / 2320 MHz                                   | 860 MHz / 860 MHz / 2400 MHz                                   | 870 MHz / 870 MHz / 2500 MHz                                    |
| max. Chip-/Shader-/Speichertaktfrequenzen                 | 865 MHz / 865 MHz / 2710 MHz                                     | 830 MHz / 830 MHz / 2550MHz                                      | 825 MHz / 825 MHz / 2700 MHz                                     | 865 MHz / 865 MHz / 2830 MHz                                   | 915 MHz / 915 MHz / 2790 MHz                                   | 930 MHz / 930 MHz / 2656 MHz                                    |
| Leistung mit norm./max. Taktfrequenzen <sup>3</sup>       | 62,6 fps / 74,4 fps  | 62,2 fps / 71,1 fps  | 62,1 fps / 72,4 fps  | 63,1 fps / 75,1 fps  | 73,45 fps / 79,7 fps   | 121,2 fps / 126,2 fps   |
| Punktzahl 3DMark Vantage 1.01, Preset: Perf., Std.-Freq.  | 8346   | 8319   | 8307   | 8398   | 10193  | 17296   |
| Leistungsaufnahme 2D/2D-Multimonitor/3D/Peak <sup>4</sup> | 15 / 29 / 61 / 90 Watt   | 15 / 27 / 57 / 86 Watt   | 27 / 30 / 62 / 94 Watt   | 17 / 31 / 63 / 90 Watt   | 19 / 32 / 76 / 112 Watt  | 21 / 54 / 130 / 209 Watt  |
| Lautheit Desktop-/3D-Betrieb (Sone)                       | 0,4 / 0,5 Sone   | 0 / 0 Sone   | 0,6 / 0,7 Sone   | 0,5 / 0,6 Sone   | 0,6 / 0,9 Sone   | 0,5 / 1,7 Sone  |
| <b>Bewertung</b>  |  |  |  |  |  |   |
| Spieleleistung  | ⊕  | ⊕  | ⊕  | ⊕  | ⊕  | ⊕⊕  |
| Geräuschartentwicklung                                    | ⊕⊕   | ⊕⊕   | ⊕  | ⊕⊕   | ⊕  | ⊕   |
| Ausstattung   | ⊕  | ⊖⊖   | ⊖  | ⊕  | ⊕  | ⊕   |
| Preis (zirka)   | 150 €  | 130 €  | 130 €  | 110 €  | 140 €  | 380 €   |

<sup>1</sup> nur Software, die nicht kostenlos im Internet erhältlich ist oder Hardware-Tools

<sup>2</sup> genaue Durchführung siehe c't 10/08, S. 126

<sup>3</sup> Canyon Flight aus dem 3DMark06 bei 1280 × 1024 mit vierfachem AA und sechzehnfachem AF

<sup>4</sup> Windows-Idle-Modus mit einem bzw. zwei angeschlossenen Monitoren/Mittelwert im 3DMark06, Canyon Flight

⊕⊕ sehr gut

⊕ gut

⊖ zufriedenstellend

⊖⊖ schlecht

⊖⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

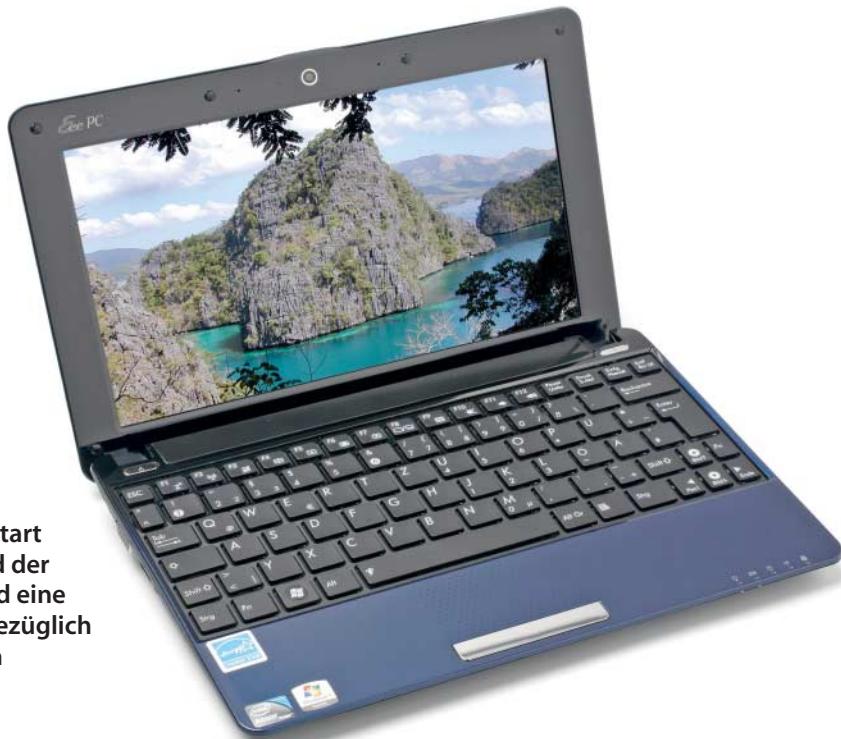
k. A. keine Angabe

Florian Müssig

# Netbook-Neuling

## 10-Zoll-Netbook mit Atom N450

Asus liefert seinen Eee PC 1005PE pünktlich zum Start der Netbook-Plattform Pine Trail aus. An Bord sind der Atom N450, der nun einen Speicher-Controller und eine Grafikeinheit enthält. Halten Intels Versprechen bezüglich der gestiegenen Performance und der reduzierten Leistungsaufnahme?



Kurz vor Redaktionsschluss erreichte uns mit Asus' Eee PC 1005PE das erste Testgerät mit Pine-Trail-Innenleben, nachdem Intel bereits wenige Tage vorher die technischen Details dieser zweiten Atom-Generation preisgegeben hatte [1]. Der N450 läuft wie der Vorgänger N280 mit 1,66 GHz, der in Netbooks häufiger eingebaute N270 ist mit 1,6 GHz kaum langsamer. Da sich am internen Aufbau der Recheneinheiten nichts geändert hat (der N450 ist weiterhin ein Single-Core-In-Order-Prozessor mit Hyper-Threading), bleibt die Rechenleistung auf dem bekannt niedrigen Niveau.

Die Grafikeinheit GMA 3150 hat gegenüber ihrer Vorgängerin GMA 950 zwar ein wenig an Performance zugelegt, reicht aber weiter nur für rudimentäre 3D-Anwendungen wie Google Earth aus. Beschleunigungsfunktionen für aktuelle Video-Codecs wie H.264 fehlen – solche behält Intel seinen Grafikkernen 4500MHD und Intel HD vor, die in größeren Notebooks zum Einsatz kommen. Videos mit einer Auflösung von 720p stellen also weiterhin einen Scheidepunkt dar und können je nach Codec und Bitrate mal flüssig, mal nur ruckelnd wiedergegeben werden. Bei per Flash in Webseiten eingebetteten Videos liegt die Auflösungsgrenze noch niedriger: HD-Clips auf YouTube wollte der Eee PC 1005PE nicht ruckelfrei abspielen – auch nicht mit der zum Testzeitpunkt aktuellen Beta 2 des Flash-10.1-Plug-ins, welches

die Dekodierung erstmals an in Grafikchips enthaltene Video-Einheiten auslagern kann.

Während die Performance gegenüber bisherigen Netbooks mit N270/N280 also gleich bleibt, punktet der N450 bei der Energieeffizienz: Bei geringer Systemlast gab sich der 1005PE mit nur 4,3 Watt zufrieden; sein 48-Wh-Akku hielt deshalb über elf Stunden durch. So lange Laufzeiten und einen ähnlich niedrigen Energieverbrauch gab es zwar bisher auch schon bei Netbooks wie MSIs Wind U115 Hybrid [2], doch nur durch den Einsatz der teureren Stromspar-Atoms der Z-Serie samt US15W-Chipsatz mit noch langsamerer Grafik. Manche Netbooks mit N270 wie Asus' 1005HA, der Vorgänger des hier getesteten 1005PE, schafften zwar bis zu zehn Stunden, benötigten dafür aber leistungsstärkere Akkus (63 Wh beim 1005HA [3]), weil die Komponenten im Leerlauf mindestens 2 Watt mehr saugen.

### Beschränkungsumgeher

Asus stattet den Eee PC 1005PE mit Windows 7 Starter aus. Über die von Microsoft auferlegte Beschränkung, dass das Hintergrundbild des Desktop fest vorgegeben ist, setzt sich Asus mit einem eigenen Dienstprogramm hinweg. Das Tool funktioniert nur bei Netbooks dieses Herstellers. Die restliche Ausstattung mit 250-GByte-Platte und 1 GByte Arbeitsspeicher stellt den aktuellen Stand der Dinge bei Netbooks dar: So bestückt

werden auch die Pine-Trail-Geräte anderer Anbieter an den Start gehen (siehe S. 28).

Der 1005PE ist bei sonst identischer Konfiguration mit schwarzem, schwarz-weißem, pinkfarbenem oder dunkelblauem Gehäuse erhältlich. Der Bildschirmrahmen besteht allerdings immer aus schwarzem Hochglanzplas-

### Asus Eee PC 1005PE

|  |  |                     |            |                  |
|--|--|---------------------|------------|------------------|
| Lieferumfang   | Microsoft Windows 7 Starter, Microsoft Works 9, Asus WebStorage 500 GB, Netzteil |                     |            |                  |
| <b>Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts)</b> |  |                     |            |                  |
| VGA / USB / Modem / LAN  | L/1×L, 2×R / – / R   |                     |            |                  |
| Kartenleser / Strom / ExpressCard                                    | R/L / –  |                     |            |                  |
| opt. Laufwerk / Kamera / Kensington                                  | – / ✓ / L  |                     |            |                  |
| <b>Ausstattung</b>   |  |                     |            |                  |
| Display  | 10,1 Zoll (1024 × 600, 91 cd/m <sup>2</sup> ), matt                              |                     |            |                  |
| Prozessor / Anzahl Kerne   | Intel Atom N450 (1,66 GHz) / 1   |                     |            |                  |
| Chipsatz / Grafik  | Intel NM10 / int.: Intel GMA 3150  |                     |            |                  |
| Hauptspeicher  | 1 GByte PC2-6400 (1 Slot)  |                     |            |                  |
| Sound  | HDA: Realtek ALC269  |                     |            |                  |
| LAN  | PCIe: Atheros AR8132 (100 MBit/s)  |                     |            |                  |
| WLAN   | PCIe: Atheros AR9285 (a/b/g/n 300)   |                     |            |                  |
| Festplatte   | Seagate Momentus 5400.6 (250 GByte)  |                     |            |                  |
| <b>Stromversorgung, Maße, Gewicht</b>                                |  |                     |            |                  |
| Akku / Netzteil / Gewicht  | 48 Wh Lithium-Ionen / 40 W / 1,3 kg  |                     |            |                  |
| Größe / Dicke mit Füßen  | 26,2 cm × 17,8 cm / 2,7 ... 3,9 cm   |                     |            |                  |
| Tastaturhöhe / Tastenraster  | 1,8 cm / 17,5 mm × 16 mm   |                     |            |                  |
| <b>Leistungsaufnahme</b>   |  |                     |            |                  |
| Suspend / ausgeschaltet  | 0,7 W / 0,5 W  |                     |            |                  |
| ohne Last (Display aus / max)  | 4,7 W / 7 W  |                     |            |                  |
| mit Last / max. Leistungsaufnahme                                    | 13,8 W / 40,7 W  |                     |            |                  |
| <b>Messergebnisse</b>  |  |                     |            |                  |
| Laufzeit ohne / mit Last   | 11,2 h (4,3 W) / 6,3 h (7,7 W)   |                     |            |                  |
| Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden                                    | 1,9 h / 5,8 h  |                     |            |                  |
| Geräusch ohne / mit Rechenlast                                       | <0,3 Sone / <0,3 Sone  |                     |            |                  |
| Festplatte lesen / schreiben   | 75,6 / 72,4 MByte/s  |                     |            |                  |
| WLAN 802.11g / Draft-N Atheros / Draft-N Marvell                     | 2,4 / 1,1 / 2,6 MByte/s  |                     |            |                  |
| Leserate Speicherkarte (SDHC / xD / MS)                              | 17,8 / – / – MByte/s   |                     |            |                  |
| <b>Bewertung</b>   |  |                     |            |                  |
| Laufzeit   | ⊕⊕   |                     |            |                  |
| Rechenleistung Büro / 3D-Spiele                                      | ⊖ / ⊖⊖   |                     |            |                  |
| Ergonomie / Geräuschenwicklung                                       | ⊖ / ⊕⊕   |                     |            |                  |
| <b>Preis und Garantie</b>  |  |                     |            |                  |
| Listenpreis  | 279 €  |                     |            |                  |
| Garantie   | 2 Jahre  |                     |            |                  |
| ⊕⊕ sehr gut  | ⊕ gut  | ⊖ zufriedenstellend | ⊖ schlecht | ⊖⊖ sehr schlecht |
| ✓ vorhanden  | – nicht vorhanden  | k. A. keine Angabe  |            |                  |

tik, das Lichtquellen in der Umgebung reflektiert – schade, denn das Panel selbst hat eine ergonomisch matte Oberfläche. Mit seiner niedrigen maximalen Helligkeit von weniger als 100 cd/m<sup>2</sup> ist es trotzdem nur für Innenräume geeignet – kein anderer Notebook-Hersteller baut noch so dunkle Displays ein.

Die Tasten sind 17,5 Millimeter breit; nach kurzer Eingewöhnungsphase können auch Vielschreiber, die sonst auf normal-großen 19-mm-Tastaturen arbeiten, flüssig tippen. Das Touchpad ist in die Handballenablage eingearbeitet, zur haptischen Unterscheidung ist die Sensorfläche mit kleinen Noppen überzogen. Dank Multitouch-Unterstützung werden auch Eingaben mit mehreren Fingern gleichzeitig erkannt; für die von Asus vorgesehenen Dreifingergesten zum seitweisen Blättern ist die Sensorfläche mit nur sechseinhalb Zentimetern Breite aber zu klein.

Der Lüfter läuft permanent, bleibt aber selbst unter hoher Systemlast flüsterleise – vorbild-



Das kleine Die des Atom N450 (Bildmitte) enthält einen Speicher-Controller und die Grafikeinheit GMA 3150. Der Chipsatz besteht nur aus dem I/O-Baustein NM10 (rechts oben).

lich. Unter Rechenlast hält der Akku immer noch über sechs Stunden durch.

### Fazit

Durch die geringe Energieaufnahme des Atom N450 dürften Netbooks durch die Bank längere Laufzeiten als das Gros der bisherigen Geräte erreichen.

Lange Netzunabhängigkeit war zwar bislang bereits möglich, doch mussten die Hersteller auf den Z-Atom mit deutlich langsamer Grafik oder auf dicke Akkus setzen – beides schlug auf den Preis durch. Der nur 279 Euro günstige Eee PC 1005PE macht als einer der ersten N450-Vertreter bis auf die dunkle Bildschirmbeleuchtung nichts falsch.

Bei der Performance tut sich durch Pine Trail hingegen nichts: Die Rechenleistung verharrt auf dem bekannt niedrigen Stand von Mitte 2008 – das reicht für beliebte Anwendungen wie das Abspielen von (in Webseiten eingebetteten) HD-Videos nicht aus. Wer mehr will, sollte sich die nächst größere Gerätegattung mit Intels CULV-Prozessoren oder alternativ AMDs Athlon Neo ansehen: Dort gibt es deutlich schnellere Prozessoren, leistungsfähigere Grafikkerne und keine marketingstrategischen Feature-Beschränkungen. (mue)

### Literatur

- [1] Florian Müssig, Christof Windeck, Atom 1.5, Intel überarbeitet die Netbook- und Nettop-Prozessoren, c't 1/10, S. 24
- [2] Florian Müssig, Ohne Netzteil durch den Tag, Notebooks aller Größen ab acht Stunden Laufzeit, c't 14/09, S. 82
- [3] Florian Müssig, Abgespeckt, 10-Zoll-Netbooks mit Windows 7 Starter, c't 26/09, S. 64

ct

Anzeige

Ralf Nebelo

# Hochglanzpoliert

## SoftMaker Office 2010

**Das Büropaket aus deutscher Produktion hält wie seine Vorgängerversion am Bedienkonzept von MS Office 2003 fest. Unter der Haube zeigen sich aber interessante Neuerungen, die den Versionssprung durchaus rechtfertigen.**

SoftMaker Office 2010 besteht aus der Textbearbeitung TextMaker, der Tabellenkalkulation PlanMaker sowie dem Vortragsprogramm Presentations und lässt sich auf Festplatte oder USB-Stick installieren. Anders als beim Marktführer Microsoft gibt es nirgendwo Ribbons. An der bewährten Bedienoberfläche stechen nur zwei Veränderungen ins Auge: die von Firefox inspirierten Tabs, die in allen Anwendungen das schnelle Umschalten zwischen geöffneten Dokumenten ermöglichen, sowie eine neue Seitenleiste in Presentations, in der alle Werkzeuge für die Foliengestaltung gebrauchsfreundlich zusammengefasst sind. Weitere Neuerungen offenbaren sich erst bei genauerem Hinsehen.

SoftMaker unterstützt jetzt die jüngste Generation von Word-, Excel- und PowerPoint-Dokumenten. So nahtlos, wie es die Werbung verspricht, gelingt der Wechsel vom und zum

programmeigenen Format aber nur in TextMaker. Das Textprogramm kann das DOCX-Format von Word 2007 lesen und schreiben. So abgelegte Inhalte interpretiert es meist besser als etwa OpenOffice Writer [1]. So blieben beim Einlesen von DOCX-Daten auch komplexe Layouts mit Tabellen, Bildern, diversen Indizes und Fußnoten weitestgehend erhalten. Exportierte Dateien dieses Formats konnte jedoch nur TextMaker selbst wieder originalgetreu einlesen; Word 2007 interpretierte manches Dokument völlig anders, unterschlug Textbestandteile und brachte Kapitel und Abschnitte in eine ganz neue Reihenfolge.

### Aufgehübscht

Die Tabellenkalkulation PlanMaker kann XSLX-Arbeitsmappen einsteuern nur lesen. Das PowerPoint-Pendant Presentations kann die Dokumente des Microsoft-Gegenspielers weder lesen

noch schreiben. Hier endet der Support bei der PowerPoint-Version 2003.

Die wohl größten Fortschritte hat SoftMaker Office 2010 in Sachen Grafik gemacht. Hier lassen sich Freihandformen und andere Zeichnungsobjekte nun programmübergreifend mit Effekten wie Spiegelungen, weichen Kanten, ebensolchen Schatten oder leuchtenden Rändern versehen. Das hilft selbstgemachten Schaubildern zu einem deutlich professionelleren Auftritt. Die neue Grafik-Engine lässt auch PlanMaker-Diagramme wesentlich besser aussehen. Alle Diagrammtypen sind hoch aufgelöst, ordentlich gerendert und lassen sich auf Wunsch mit Farbverläufen, Transparenzen sowie diversen Material- und Beleuchtungseinstellungen zu echten Hinguckern aufbereiten. Ähnliches gilt für Folienwechsel und Animationen in Presentations, die nun DirectX-gestützt über die Bühne gehen oder vielmehr (ruckelfrei) fließen.

Damit Präsentationen auch auf anderen Rechnern aussehen wie gewünscht, kann Presentations 2010 die verwendeten Schriftarten in das Dokument einbetten oder dieses ins HTML-Format überführen. Der neue Befehl Einfügen – Bildersammlung spendiert jeder ausgewählten Grafikdatei automatisch eine neue Folie, was die schnelle und bequeme Realisierung einer Diashow erlaubt.

TextMaker 2010 dürfte mit den zusätzlich zur eingebauten Rechtschreibprüfung aufrufbaren Universal- und Fremdwörterbüchern von Duden sowie Längscheidt-Übersetzungswörterbüchern über die beste lexikalische Ausstattung aller gängigen Textbearbeitungen verfügen. Die Neuzugänge ermöglichen wortweise Übersetzungen zwischen den Sprachen Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch und Deutsch. Die Rechtschreibprüfung wurde von 17 auf 20 Sprachen erweitert. Wer eine Grafik in das Textdokument einfügt, kann diese jetzt per Kontextmenü mit einer Bildunterschrift ausstatten und in ein automatisch erstellbares Abbildungsverzeichnis aufnehmen. Das Dialogfeld für den PDF-Export wurde um diverse Ansichtsoptionen erweitert, beispielsweise für den Zoom-Faktor. Außerdem kann man nun einen Alphakanal für Transparenzen festlegen.

Arbeitsblätter in PlanMaker 2010 dürfen viermal so viele Zeilen enthalten wie bisher – nämlich 65 536. Mit mehr als einer Million Zeilen ist die Kapazität eines Excel-2007-Arbeitsblatts aber immer noch ungleich höher. Das kann bei der Datenübernahme aus dem ansonsten verträglichen XLSX-Format zu Problemen führen. PlanMaker-Zellen dürfen nun auch externe Bezüge zu anderen Arbeitsmappen enthalten. Mit einem neuen Detektiv für die Fehlersuche in Arbeitsblättern, einem Szenario-Manager für die Durchführung von Was-wäre-wenn-Planspielen sowie der Suche über mehrere Blätter hinweg schließt PlanMaker funktional weiter zu Excel auf. Formatierungen lassen sich nun praktischerweise für mehrere Arbeitsblätter gleichzeitig durchführen, indem man diese zuvor im Blattregister selektiert.

### Unterm Strich

Der Office-Markt für Privatanwender hat sich verändert: Microsofts Office 2007 Home&Student hat sich fast bis auf das Niveau von SoftMaker Office verbilligt. Trotzdem wächst der Konkurrenzdruck durch das kostenlose OpenOffice. Diesem gegenüber tut sich SoftMaker Office unter anderem dadurch hervor, dass es auf gegebener Hardware deutlich weniger Zeit und Speicherplatz braucht und eine sehr ausgereifte, ähnlich ansprechende Bedienoberfläche bietet wie MS Office, ohne den Anwender zur Umgewöhnung auf dessen Ribbons zu zwingen. Softmaker Office kann auch besser als OpenOffice mit DOCX-Dateien umgehen, selbst wenn sich das noch verbessern ließe. Darüber hinaus enthält die Vollversion ein gedrucktes Handbuch, das diese Bezeichnung auch verdient, während OpenOffice unter sehr spärlicher Dokumentation leidet. (hps)

### Literatur

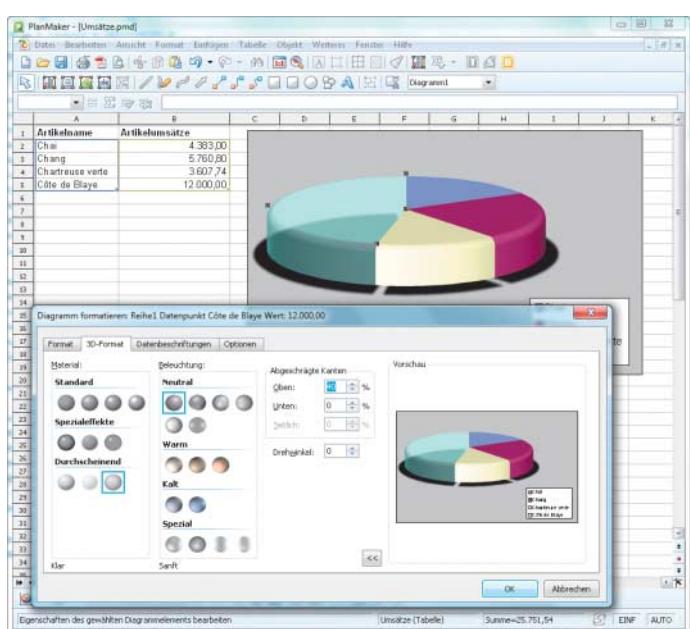
[1] Peter Schüller, Schriftwechsel mit Format, c't 21/09, S. 154

[www.ct.de/1002064](http://www.ct.de/1002064)

## SoftMaker Office 2010

### Bürosuite

|            |   |
|------------|---|
| Hersteller | SoftMaker, <a href="http://www.SoftMaker.de">www.SoftMaker.de</a> |
| läuft mit  | Windows (ab Frühjahr 2010 auch Linux und Windows-Mobilgeräte)     |
| Preis      | 70 € zur Inst. auf bis zu drei PCs                                |



Die neue Grafik-Engine von SoftMaker Office 2010 bringt nicht nur PlanMaker-Diagramme zeitgemäß auf Hochglanz.

Anzeige



Urs Mansmann

# Besondere Momente

## Sky schaltet versprochene HD-Kanäle nicht frei

Der Pay-TV-Anbieter Sky, vormals Premiere, lockt Neukunden mit einer Freischaltung für alle sieben HD-Programme. Bis 31. Juli 2010 sind diese kostenlos in bestimmten Paketen enthalten, verspricht ein Werbeflyer. Nachdem Frank F. seinen Auftrag erteilt hatte, wollte Sky von diesem Versprechen allerdings nichts mehr wissen.

Frank F. ist langjähriger, zufriedener Premiere-Kunde. Die neuen Sky-Pakete, die das alte Premiere-Angebot ablösen sollen, findet er attraktiv. Besonders gefällt ihm eine Sonderaktion, in der er bis 31. Juli 2010 alle HD-Kanäle des Bezahlsenders als kostenlose Dreingabe erhält. Am 30. Oktober ruft er den Kundenservice an und bestellt das Paket „Sky Welt und Fußball Bundesliga“. Besonders freuen sich seine Kinder auf Disney Cinemagic HD, das auf dem neuen Flachbild-Fernseher in voller Pracht bewundert werden kann. Ob sich der Mehrpreis von 10 Euro im Monat für die HD-Programme wirklich lohnt, will F. dann im Sommer entscheiden. Bis dahin soll er sie ja kostenlos bekommen.

**VOR  
SICHT  
KUNDE!**

Am 12. November allerdings erhält seine Begeisterung einen ersten kleinen Dämpfer. Anders als bestellt bestätigt ihm Sky eine Gutschrift von 10 Euro pro Monat bis Ende Juli 2010, nicht aber die stattdessen gewünschten HD-Kanäle. Im Aktionsangebot kann der Kunde jedoch wählen, welche der beiden Extras er gerne haben möchte, entweder die Gutschrift oder eben alle HD-Kanäle. Zum Abschluss des Schreibens wünscht man ihm viele besondere Momente mit Sky.

F. bemerkt den Fehler sofort und schickt noch am gleichen Tag ein Fax an Sky. Darin stellt er noch einmal klar, dass er nicht die Gutschrift des Aktionsangebots wünscht, sondern die Freischaltung von insgesamt sieben HD-Kanälen, wie in der Werbung ausdrücklich

versprochen. Höflich bittet er um eine kurze Bestätigung.

### Schwarzer Bildschirm

Am 17. November erhält er einen Anruf des Kundenservice, der auf der Mailbox landet. Eine Mitarbeiterin versichert, „selbstverständlich erhalten Sie bis 31. Juli das HD-Paket geschenkt“. Und wünscht einen schönen Tag. F. vermutet nun, dass alles in Ordnung und geklärt sei. Schließlich kann er die Kanäle ja alle empfangen, seit er seinen Vertrag abgeschlossen hat. Doch dann kommt ein erster besonderer Moment mit Sky: Am 22. November bleiben alle HD-Kanäle auf dem Fernsehgerät von F. dunkel. „Sie haben keine Berechtigung ...“ meldet der Receiver. Sky hat die HD-Kanäle gesperrt.

F. greift sofort zum Telefon und verlangt die Freischaltung. Der Kundenservice reagiert prompt und schaltet die HD-Kanäle wieder frei. Allerdings nur fünf Kanäle. Sky Cinema HD und Sky Disney Cinemagic HD bleiben für F. schwarz. Das ärgert ihn besonders, denn im vorigen Paket von Premiere war Cinema HD noch enthalten. Wegen des gesperrten Disney-Angebots muss F. nun in enttäuschte Kinderaugen schauen. Wieder greift der Kunde zum Telefon – nun will man ihm weismachen, dass diese beiden Kanäle nicht Teil des von ihm gebuchten Angebots seien.

Das sieht F. anders. Denn in den Werbebroschüren steht es klipp und klar: „Wir schenken Ihnen Sky HD bis Juli 2010“. Und sogar die Zahl der Sender ist genau beiziffert: „Erleben Sie das größte HD-Programmangebot Deutschlands auf 7 HD-Sendern“. Und auch im gut les-

bar ausgeführten Kleingedruckten des Original-Prospekts von Sky kann man lesen: „Wir schenken Ihnen das komplette HD-Paket bis Ende Juli 2010 dazu.“ Und auch dort steht unmissverständlich: „Das HD-Paket umfasst sieben aufregende HD-Sender“. Sieben, nicht fünf. Cinema HD und Disney Cinemagic HD sind sogar namentlich aufgeführt. Daran gibt es nichts zu deuteln. F. beruft sich darauf und versucht, das dem Kundenservice zu vermitteln. Mit seinen Ausführungen stößt er aber auf taube Ohren. Er könne nur die mit den Sendern im Grundpaket verbundenen HD-Kanäle empfangen, erklärt man ihm. Basta.

Damit gibt sich F. nicht zufrieden. Am Tag darauf schreibt er ein langes Fax an den Kundenservice von Sky. Er resümiert kurz die Vorgeschichte, weist auf sein voriges Fax hin und verlangt, dass man das Versprechen einlösen möge. Seine Ausführungen sind klar und verständlich: „Beide Kanäle sind – wie die übrigen fünf HD-Kanäle auch – im Rahmen Ihrer Marketing-Aktion von mir bis 31.07.2010 rechtswirksam abonniert worden.“ Er weist auch darauf hin, dass die Flyer mit dem HD-Versprechen immer noch munter verteilt werden. Und er setzt eine kurze Frist zur Freischaltung bis 25. November, denn er weiß, dass Sky diese innerhalb von Minuten vornehmen könnte – wenn man denn wollte. Erfolglos.

Am 24. November findet er eine Nachricht auf seiner Mailbox. Die Mitarbeiterin bestätigt, dass nur die HD-Sender freigeschaltet werden, die auch im Grundpaket in Standardauflösung zu finden sind. „Anders geht es leider nicht“, betont sie, und wünscht etwas süffisant „trotzdem noch einen schönen Tag“.

Nun ist F. wirklich sauer. Aber er lässt noch ein wenig Zeit verstreichen. Drei Tage später setzt er sich hin und schreibt ein Fax an Sky. Er droht mit rechtlichen Schritten und kündigt an, dass er die Medien informieren werde. Und endlich erfährt er ein wenig Unterstützung, wenn auch von unerwarteter Seite: Am 30. November erhält er die Deckungszusage der Rechtsschutzversicherung. F. setzt eine letzte Frist bis 3. Dezember.

Am 4. Dezember kommt noch ein Brief von Sky. Man bittet ihn um Rückruf, weil man ihn nicht erreicht habe. Einen Tag später telefoniert er ein letztes Mal mit dem Kundenservice, allerdings wiederum ohne Ergebnis. Nun macht F. seine Ankündigung wahr und schaltet eine Rechtsanwältin ein. Die setzt nochmals eine Frist bis 9. Dezember. Aber selbst auf dieses Schreiben der Rechtsanwältin hin stellt sich Sky immer noch taub. F. befürchtet nun, dass sich die Auseinandersetzung noch lange hinziehen wird. Er ist komplett verzweifelt und schildert c't den Fall.

## Nachgefragt

Wir konfrontieren daraufhin die Pressestelle von Sky mit dem Fall und wollen wissen, wieso Frank F. die vertraglich zugesicherten HD-Kanäle nicht sehen kann. Auch aus unserer Sicht gibt es am Text der Werbebroschüre nichts zu drehen und zu wenden. Da steht sieben, nicht fünf.

Kurz nach unserer Anfrage schaltet Sky die Kanäle frei, noch bevor uns die offizielle Stellungnahme zugeht. Pressesprecher Michael Jachan räumt gegenüber c't unumwunden ein, dass hier ein Fehler passiert ist: „Bei dem Kunden wurde versehentlich ein reguläres HD-Paket, bei dem nur HD-Programme entsprechend den Grundpaketen freigeschaltet werden, statt des HD-Angebots eingetragen. Aufgrund dessen wurden ihm nur fünf der sieben HD-Programme freigeschaltet.“ Dass F. vom Service keine Unterstützung bekam, liegt offenbar am System: „Leider war dieser Fehler für die Kollegen im Service-Center nicht zu erkennen, erst bei genauer Prüfung wurde der Falscheintrag entdeckt. Dafür können wir uns nur entschuldigen.“

Die Vielzahl an Sonderaktionen und Aktionsangeboten führt im Massenkundengeschäft immer wieder zu Problemen, auch bei anderen Anbietern und in anderen Branchen. Einige Kunden nehmen es hin, wenn zugesagte Extras ausbleiben, andere gehen hingegen auf die Barrikaden und fordern die Leistungen ein. Und sie sind dabei vollkommen im Recht: Selbstverständlich stehen ihnen alle vertraglich vereinbarten Leistungen in vollem Umfang zu, ob Sonderaktion oder nicht. Den Kundenservice in einem solchen Punkt zum Einlenken zu bewegen, ist mitunter ein steiniger Weg, aber es gilt immer die Grundregel „Vertrag ist Vertrag“. (uma)

Anzeige

## Service im Visier

Immer wieder bekommen wir E-Mails, in denen sich Leser über schlechten Service, ungerechte Garantiebedingungen und überzogene Reparaturpreise beklagen. Ein gewisser Teil dieser Beschwerden ist offenbar unberechtigt, weil die Kunden etwas überzogene Vorstellungen haben. Vieles entpuppt sich bei genauerer Analyse auch als alltägliches Verhalten von allzu scharf kalkulierenden Firmen in der IT-Branche.

Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden umspringen. In unserer Rubrik „Vorsicht, Kundel!“ berichten wir über solche Entgleisungen, Ungerechtigkeiten und dubiose Geschäftspraktiken. Damit erfahren Sie als Kunde schon vor dem Kauf, was Sie bei dem jeweiligen Unternehmen erwarten oder manchmal sogar befürchten müssen. Und womöglich veranlassen unsere Berichte ja auch den einen oder anderen Anbieter, sich zukünftig etwas kundenfreundlicher und kulanter zu verhalten.

Falls Sie uns eine solche böse Erfahrung mitteilen wollen, senden Sie bitte eine knappe Beschreibung an: [vorsichtkunde@ct.de](mailto:vorsichtkunde@ct.de)





Arne Ellerbrock, Jörn Loviscach

# Das Strom-Netz

**IT in der Stromversorgung:  
Twitternde Stromzähler und abwartende Waschmaschinen**

Google und Microsoft kümmern sich um den Stromzähler im Keller? Nein, keine absurde Vorstellung: Wie andere Größen der IT-Branche haben diese beiden Unternehmen die Energieverteilung als neues Geschäftsfeld entdeckt. Die Computerisierung des Stromnetzes bis ins Heim des privaten Kunden soll sparen helfen. Und es sollen nicht gleich die Lichter ausgehen, nur weil der Wind eine Flaute hat – oder weil Millionen E-Autos gleichzeitig in die Steckdose gestöpselt werden. Wie E-Voting und E-Health haben aber auch die „E-Energy“ und das „Smart Grid“ ihre Klippen und Schattenseiten.

Das heutige Stromnetz stammt größtenteils aus Zeiten, als große Kohlekraftwerke und Atomreaktoren stetig für Stromfluss gesorgt haben. Ebenso war klar, an welchem Ende der Leitung Energie eingespeist und an welchem Ende der Leitung sie abgenommen wird. Heute stehen aber beim ehemaligen Nur-Kunden Windturbinen auf dem

Acker oder liegen Solarzellen auf dem Dach. Die Anforderungen ändern sich also deutlich.

Elektrisch betrachtet sind die sauberen erneuerbaren Energien gar nicht so sauber: Kaum hat die Sonne fünf Minuten gescheinen, zieht schon wieder eine dicke Wolke vorbei; der Wind weht mal lau und pustet dann wieder in Orkanstärke. Zu allem

Überfluss gibt es nicht genug Speicher, die den Regentag und die Flaute mit der Sonne und dem Wind von gestern puffern können. In jedem Moment muss aber genau so viel Energie in das Netz eingespeist werden, wie aus ihm entnommen wird. Mit zunehmendem Einsatz vor allem der Windenergie wird das schwerer: Eine frische Brise an der Nordsee kann das Energieangebot so explodieren lassen, dass die Versorgungsunternehmen nicht mehr wissen, wohin damit. Im Extremfall müssen sie Geld dafür zahlen, dass jemand ihnen die Energie abnimmt.

## Auf der hohen Kante

IBM-Chefdenker Gunther Dueck schlug auf dem E-Energy-Jahreskongress Ende November 2009 halb im Scherz vor, man möge einfach jeden Haushalt

verpflichten, einen großen Akkumulator zu installieren. Problem gelöst. Wenn man von den Kosten und den Umweltschäden absieht, die die Herstellung dieses Akkus verursachen würde, wäre das in der Tat der Fall. Die Lösung, die heute von den meisten Beteiligten anvisiert wird, ist dagegen, die Nachfrage zu regeln (Demand Side Management, DSM), statt wie zurzeit fast nur das Angebot zu steuern. Bisher gab es solche Ansätze schon in Form des verbilligten Nachtstroms. Heizungen und Zähler werden dazu zu vorgegebenen (Nacht-)Zeiten zum Beispiel mit einem auf die Netzspannung aufmodulierten „Rundsteuersignal“ ein- und ausgeschaltet.

Mit Hilfe von Computern und Telekommunikation soll dies nun viel feinteiliger geschehen – und in Abstimmung mit den Energie-

erzeugen vor Ort, egal ob sie auf Wind, Sonne oder gasbetriebene Mikrokraftwerke setzen. Dies ist die Vision vom „Smart Grid“, dem intelligenten Stromnetz. Es soll Spalten in Wind- und Sonnenenergie auffangen, aber auch die Energienutzung im Zeitverlauf glätten, sodass weniger konventionelle Kraftwerke für Lastspitzen bereitstehen müssen. Viele der für das Smart Grid angedachten Techniken wirken wie eine Reinkarnation des ehemaligen Trend-Themas „Home Automation“. Nur dient der internetfähige Kühlschrank jetzt weniger dem persönlichen Komfort als dem Energiesparen.

## Den Kunden steuern

Bevor das Heim oder der Versorger automatisch entscheidet, wann wie viel Energie genutzt werden soll, kommt eine einfachere Zwischenlösung: Der Energiekunde steuert selbst – getrieben von Stromtarifen, die sich je nach Tageszeit ändern. Um dies abrechnen zu können, benötigt man Zähler, die nicht nur die aufgelaufenen Kilowattstunden summieren: „Smart Meter“, die die klassischen Zähler mit der charakteristischen drehenden Metallscheibe durch ein digitales Messgerät ersetzen, das seine Daten in regelmäßigen Intervallen zum Stromversorger schickt. So lässt sich per Software jedes Preismodell verwirklichen. Hierin liegt auch der wesentliche Unterschied zu privaten Energiemessgeräten – ob zum simplen Zwischenstecken oder, wie die Wattson getaufte Design-Anzeige, per Funk mit Daten versorgt.

Das deutsche Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz, EnWG § 21b) beschreibt das aus der Sicht des Kunden: Messstellenbetreiber haben, soweit dies „technisch machbar und wirtschaftlich zumutbar ist“, ab dem 1. Januar 2010 in Neubauten und bei größeren Renovierungen „Messeinrichtungen einzubauen, die dem jeweiligen Anschlussnutzer den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln“. Für bestehende Anschlüsse müssen die Betreiber den Kunden die Umrüstung anbieten – wieder mit der Einschränkung, dass dies „technisch machbar und wirtschaftlich zumutbar“ sein muss. Mit der gleichen Ein-

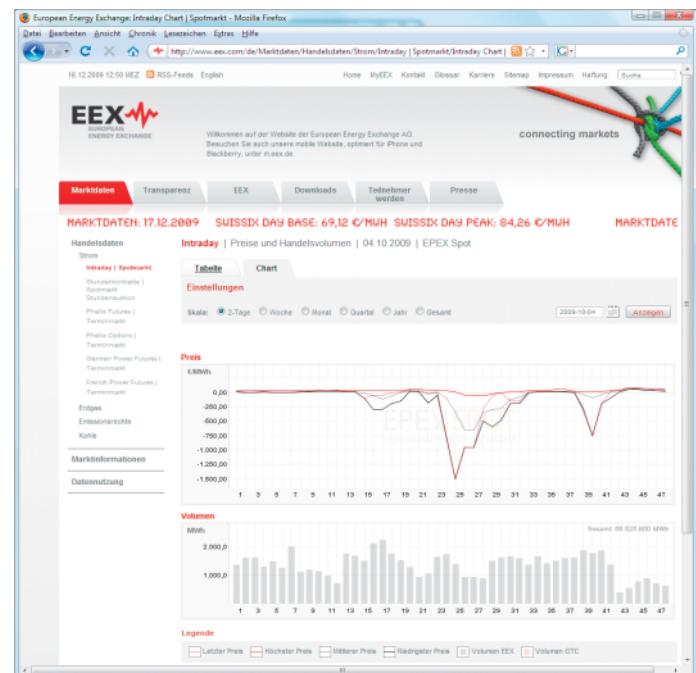
schränkung verpflichtet § 40 EnWG die Versorger, bis Ende 2010 für Strom-Endkunden last- oder tageszeitabhängige Tarife anzubieten.

Die technische Machbarkeit steht außer Frage: Seit mehr als einem Jahr bietet Yello Strom ein Smart Meter an (siehe Kasten auf S. 73). Schweden verlangt seit Juli 2009 monatliche Abrechnungen, sodass nun praktisch durchgängig Smart Meter installiert sind. Im italienischen Projekt Telegestore wurden laut dem Versorgungsunternehmen Enel schon bis Ende 2006 knapp 30 Millionen Zähler verbaut.

Die vorige Bundesregierung hat 2007 in ihren „Eckpunkten von Meseberg für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm“ einen Zeitraum von sechs Jahren für den Übergang zu Smart Meter vorgegeben. Wie „smart“ die Meter sind, die ab Januar in den Sicherungskästen der Neubauten Deutschlands landen werden, wird je nach Versorger verschieden sein. Ein „Basiszähler“ oder „EDL21-Zähler“ (ein Kürzel für Energiedienstleistungen) soll dem § 21 gerecht werden, ein „EDL40-Zähler“ auch dem § 40. Was diese Zähler genau können, beschreibt ein Entwurf des Forum Netztechnik/Netzbetrieb (FNN) im VDE: Ein typischer Zähler wird wohl digital die aktuellen Zählerstände, die aktuelle Last und die Kilowattstunden-Gesamtzahl für verschiedene zurückliegende Intervalle von 24 Stunden bis 360 Tage anzeigen und Datenschnittstellen bieten, die zur Fernauslesung oder im Heimnetz genutzt werden können – worauf dann die Erweiterung zu einem EDL40-Zähler andocken kann.

## Der mit dem Zähler tanzt

Mit der Messung der Leistung ist es nicht getan: Der schwierigere Teil besteht darin, diese Daten an den Energieversorger und an den Kunden zu melden. Hier sprudelt ein Wildwuchs an Lösungen – im physischen Übertragungsmedium wie auch im Datenformat. Das naheliegende Medium ist das Stromkabel: Power Line Communication (PLC) bis zur nächsten Ortsnetzstation, wo ein PLC-Modem die Verbindung zu DSL oder Mobilfunk herstellt. Im Vergleich zu den abebbenden Versuchen, per PLC vollwertige Internetzugänge



**Verkehrte Welt an der Leipziger Strombörsen: Bei Überangebot gibt es negative Preise, sodass der Verkäufer zahlt, nicht der Käufer.**

bereitzustellen, müssen hier winzige Datenmengen übertragen werden. Das sollte die befürchteten Funkstörungen klein halten.

Dennoch wird mit anderen Übertragungsmedien experimentiert. Ein wichtiger Vertreter ist Mobilfunk direkt aus dem Keller. Hier haben die Versorger den Vorteil, nichts an ihrer Infrastruktur ändern zu müssen. Dies könnte eine Lösung sein, solange nur wenige Neubauten und wenige Wechsler mit Smart Meter zu versorgen sind. Eine Alternative stammt von der Firma Kamstrup: Sie rüstet Zähler mit WLAN aus, sodass man sie quasi bei einem Spaziergang durchs Viertel über einen speziellen WLAN-USB-Stick auslesen kann. Nach Herstellerangaben sammeln die Wagen der Müllabfuhr in Odense, Dänemark, auf ihren Fahrten die Daten von 60 000 Wärmezählern ein. So hat der Kunde allerdings keine interaktive Rückmeldung; außerdem dürfte die Vorstellung, dass sein Zähler im Vorübergehen auszulesen ist, manchem Kunden angesichts des Eingriffs in seine Privatsphäre einen unruhigen Schlaf bescheren.

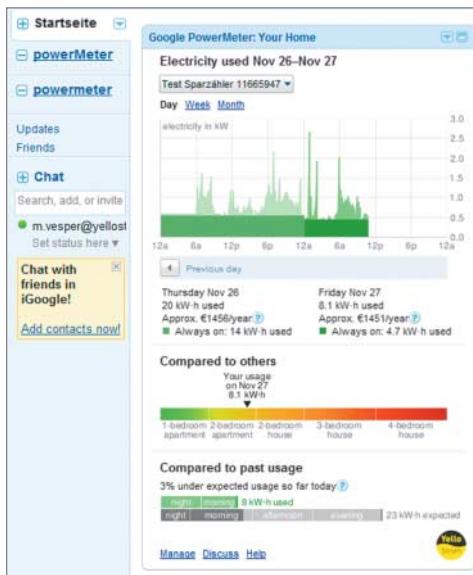
Yello Strom setzt darauf, dass viele Haushalte sowieso dauerhaft am Internet hängen. Diese Verbindung kann man mit bewährten und offenen Standards nutzen. Andererseits ist das

Schöne an Standards, wie schon Tanenbaum schrieb, dass man so viele zur Auswahl hat. So scharen sich viele der deutschen Versorger um das Protokoll SML (Smart Message Language), während sich international DLMS/COSEM (Device Language Message Specification/COmpanion Specification for Energy Metering) abzeichnet, als Teil der Normengruppe IEC 62056.

## Gas geben?

Das Energiewirtschaftsgesetz verlangt Smart Meter nicht nur für Elektrizität. § 3 erklärt den Begriff Energie: „Elektrizität und Gas, soweit sie zur leitungsgebundenen Energieversorgung verwendet werden“. Digitale Gaszähler sind aber in Deutschland noch rar. Yello Gas bietet einen solchen in Essen und Nürnberg. Eine hohe zeitliche Auflösung beim Gaszähler scheint auch nicht so dringend: Erdgas lässt sich gut speichern, sodass es nicht viel hilft, Gaspreise von der Tageszeit abhängig zu machen.

Die Computerisierung im Keller soll trotzdem alle „Utilities“ (Versorger) umfassen, auch Wasser und Wärme. Die Daten der verschiedenen Zähler können zur Verarbeitung und Übertragung gebündelt werden – eine Multi-Utility Communication (MUC), so auch der Name einer



**Das Google PowerMeter – ein Widget für iGoogle – zeigt die Nutzungsdaten im Vergleich.**

Arbeitsgruppe der großen Vorsorger. Alternativ lässt sich Standardtechnik einsetzen: Der Yello-Gaszähler hängt mit einem PLC-Modem am Stromnetz; ein weiteres PLC-Modem – wie vom Stromzähler aus gleichem Hause bekannt – stellt die Verbindung zum heimischen DSL-Router her.

## Tummelplatz

Smart Metering eröffnet ein riesiges Geschäftsfeld für die Hersteller von Stromzählern (etwa Siemens) und von Gaszählern (zum Beispiel Diehl) ebenso wie für Anbieter von Telekommunikationstechnik (beispielsweise Cisco). Die zeitnahe Abrechnung großer Datenmengen ist aus der Telekommunikation bekannt. Hier versucht sich zum Beispiel Alcatel-Lucent zu platzieren.

Google kooperiert mit einzelnen Stromanbietern, um Nutzungsdaten einzusammeln und den jeweiligen Kunden im „PowerMeter“ auf iGoogle zu präsentieren, samt Vergleichen zur Menge der anderen Nutzer. Microsoft plant Ähnliches mit

seinem Dienst „Hohm“, der vor allem Spartipps auf Basis von Daten gibt, die man selbst eintippt. In den USA arbeitet Microsoft aber bereits mit einigen Stromanbietern zusammen, um die Energiedaten der Kunden automatisch zu laden.

Sogar avantgardistische Designer mischen mit. Das Interactive Institute in Schweden hat bereits 2005 leuchtende Stromkabel und eine Lampe vorgestellt, deren Schirm sich allmählich öffnet, wenn man spart. Forscher an der technischen Universität Eindhoven wollen Nutzer von Waschmaschinen mit den Grimassen eines Katzen Gesichts fast wie mit Smiley zum Sparen anhalten.

## Lüsterklemme denkt mit

Smart Meter sind bisher reine Beobachter. Damit die computergestützten Systeme ihre „Intelligenz“ zeigen können, müssen sie auch eingreifen können. Hier sind trickreiche Lösungen gefragt, wenn man nicht gleich die heimische Elektroinstallation aus

den Wänden reißen und die Gerätschaften zum alten Eisen geben will. digitalSTROM der deutsch-schweizerischen Firma AIZO und der ETH Zürich soll das Nachrüsten erlauben. Im Haus versteckte Chips verständigen sich per Power Line Communication, sodass keine besonderen Datenleitungen nötig sind. Die erste Version der Chips soll im Frühjahr 2010 auf den Markt kommen; erste Geräte mit fortgeschrittenen Steuerungen kündigt digitalSTROM für den Herbst an.

Jeder digitalSTROM-Chip dient als Slave, der pro Stromkreis im Haus installierte digitalSTROM-Meter (dSM) als Master. Er sendet Signale stets an alle hinter ihm hängenden Geräte. Diese entscheiden dann selbst, ob sie sich angesprochen fühlen. digitalSTROM verwendet ein eigenes PLC-Verfahren, über das man bisher nur erfährt, dass der dSM in der Nähe des Nulldurchgangs der Netzspannung quasi einen Kurzschluss erzeugt, der dSID dagegen die Last des angehängten Gerätes moduliert, was auch in dünnen Patentanmeldungen von AIZO skizziert ist.

Die Chips soll es auch leicht nachzurüsten in Form von verschiedenen Lüsterklemmen geben, etwa für Licht, Haushaltsgeräte und Sicherheitstechnik. Die farblich unterschiedenen Klemmen sind bei der Installation leicht zuzuordnen; die Programmierung greift auf diese Unterscheidung zurück. Mit einem simplen Taster neben der Haustür kann man so zum Beispiel beim Verlassen der Wohnung Kaffeemaschine, Fernseher und andere Standby-Geräte ausschalten, aber Kühlenschrank und Alarmanlage bleiben in Betrieb. Der Chip soll momentan 0,3 Watt Verlust haben; digitalSTROM will dies noch auf 0,1 Watt drosseln.

digitalSTROM-Meter werden untereinander nicht per PLC, sondern über eine klassische serielle Zweidrahtschnittstelle verbunden. Sie können mit einem digitalSTROM-Server (dSS) an das heimische Rechnernetz angeschlossen werden. Per Computer kann man dann verschiedene Kommandos definieren: So mag die Kaffeemaschine anlaufen, sobald der Wecker ausgedrückt wird. Die Software soll im Frühjahr 2010 als Open Source zur Verfügung stehen. Auch

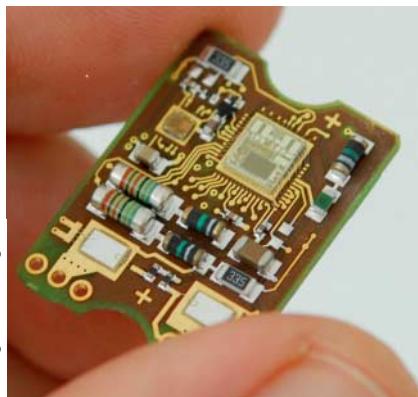
ohne die Anbindung an einen Rechner soll sich der Chip programmieren lassen – mit einem gewöhnlichen Taster.

Der Dimmer des digitalSTROM-Chips soll auch Leuchtmittelröhren und damit die üblichen Energiesparlampen dimmen können. Obendrein wird der Chip nach Herstellerangaben den Strom messen. An einem über den digitalSTROMServer angeschlossenen PC kann man damit zum Beispiel eine verdeckt offene Kühlzentralkühlschranktür entdecken. Ampelfarbene Signalleuchten sollen ebenfalls solche Abweichungen vom Normalzustand anzeigen.

## Durchleuchtet

Nicht nur der – wenn auch geringe – zusätzliche Stromverbrauch durch solche intelligente Ablese- und Steuertechnik könnte allerdings manchem Stromkunden sauer aufstoßen: Auch der Schutz der Privatsphäre ist ein heikles Thema. Wie gut die PLC-Übertragung von digitalSTROM nach außen gegen unwillkommenes Mitlesen abgeschirmt ist, wird man am realen Produkt testen müssen. Sobald das System mittels digitalSTROM-Server am Heimnetz hängt, könnten Einbrecher auch über diesen Weg mitlesen und -schalten: Der Arzneiversender interessiert sich für die nächtlichen Schlafstörungen, dokumentiert durch das Lastprofil der Nachttischlampe; der Einbrecher registriert, dass seit vier Tagen das Flurlicht nicht mehr eingeschaltet worden ist; der Scherbold lässt Lampen und Geräte wie im Geisterhaus spuken.

Doch nicht nur widerrechtliche Lauscher sperren ihre Ohren auf. Jede neue Datenquelle weckt Begehrlichkeiten quer durch alle Behörden. Yello Strom hat 2008 als Mitglied der digitalSTROM-Allianz und für den digitalen Sparzähler den Anti-Preis BigBrotherAward erhalten – vorbeugend, wie die Lüderdnerin Rena Tangens verdeutlichte: „Nach all den öffentlich gewordenen Datenschutzskandalen und angesichts der Vielzahl an neuen Überwachungsgesetzen kann man sich leicht vorstellen, wie rasch sich Interessenten für eine so detaillierte Sammlung von Verbrauchsdaten finden werden: Die Sicherheitsbehörden, Hartz-



Der digitalSTROM-Chip soll neben Kommunikations- und Steuerfunktionen auch einen integrierten 120-Watt-Dimmer bieten.

IV-Kontrollen, aber auch Marketing sind alle denkbar.“

Dieses Problem betrifft gleichermaßen alle Lösungen, um Energiedaten einzusammeln. Man mag einwenden, dass bisher in den meisten Mietshäusern Strom- und Gaszähler öffentlich zugänglich waren. Die mit Hilfe der Smart Meter automatisch und flächendeckend eingesammelten Datenbestände sind allerdings ungleich reizvoller. Das Unabhängige Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein – die einschlägige Landesbehörde – hat Ende September 2009 die Smart Meter datenschutzrechtlich bewertet. Dort sieht man die 15-minütige Erfassung beim Strom oder stündliche Erfassung beim Gas als Widerspruch zum Prinzip der Datensparsamkeit des Bundesdatenschutzgesetzes. Aber dennoch sei das erlaubt – wenn die Kunden informiert wurden und freiwillig zugestimmt haben.

Was sich alles aus zeitlich hochauflösten Lastmessungen extrahieren lässt, hat Elias L. Quinn von der Universität Colorado zusammengetragen. Das Rückschließen auf die Geräte und das Nutzerverhalten ist längst keine Bastelei mehr, sondern ein Thema mit akademischen Weihen und unverdächtigem Kürzel: NIALM (Non-Intrusive Appliance Load Monitoring). Sobald gerätespezifische Daten hinzukommen, wie mit digitalSTROM im Prinzip möglich und in einem Smart Grid zur Fernsteuerung unerlässlich, erübrigt sich die Detektivarbeit für wissbegierige Lauscher. Dass das Energiewirtschaftsgesetz den „Messstellenbetreiber“ vom „Netzbetreiber“ unterscheidet, führt dazu, dass die Daten noch durch eine weitere Hand gehen können. Dass die Gefahr nicht nur theoretisch ist, berichtete der Deutschlandfunk schon 2007: Zur Strom-Fernwartung erfasste Lastkurven seien benutzt worden, um Werbeproben von Mikrowellen-Fertiggerichten zu verteilen.

Eine simple Lösung zum Datenschutz ist, nichtkleinteilige Angaben aus dem Haus zu geben, sondern tageszeitabhängige Tarife schon im Zähler auszuwerten: Zum Beispiel zählt ein Register die Kilowattstunden des Normaltarifs, ein anderes die des nächtlichen Spartarifs – wie

schon bisher bei Zweitarifzählern für Nachspeicherheizungen. Der Energieversorger muss dann nur die summierten Kilowattstunden erfahren. Die seit Januar eingebauten Zähler dürfen größtenteils so funktionieren.

## Heinzelmännchen

digitalSTROM ist beileibe nicht der erste Standard für Hausautomatisierung. Bisher benutzt man meist Bussysteme nach dem offenen KNX-Standard. Dieser definiert verschiedene Übertragungsmedien, einschließlich Funk und Powerline, sodass man auch hier ein Haus nachrüsten kann, ohne neue Kabel zu verlegen. Das Smart Grid soll von diesen Möglichkeiten Gebrauch machen, um Geräte von außen zu steuern. Die Kühltruhe soll nachts ein paar Grad Minus zulegen, um tagsüber sparen zu können, wenn andere Geräte Strom ziehen. Und wenn sich die Windturbinen auf den Äckern vor der Stadt drehen, sollen automatisch die Waschmaschinen angehen. Die passenden Haushaltsgeräte dafür stehen schon im Laden – allerdings im Hochpreissegment, wie bei Miele@home. Wie die Fernsteuerung ablaufen soll, ohne dass man nicht unverhofft nachts von den Haushaltsgeräten geweckt wird oder morgens ohne saubere Wäsche dasteht, ist noch eines der ungeklärten Probleme.

Heutige Bauten gewinnen selbst Energie – aktuell insbesondere durch Solartechnik, zukünftig vielleicht zunehmend durch Blockheizkraftwerke, die elektrische Energie erzeugen und die Abwärme nutzen. Ob die lokal gewonnene Energie ins öffentliche Netz gespeist wird oder ob und wie sie im Haus genutzt wird, könnte ein intelligentes Haus selbst entscheiden; ebenso könnte die Entscheidung außerhalb getroffen werden, im Smart Grid.

Auf der Angebotsseite stehen die wetterbedingten Spitzen und Täler bei Wind und Sonne – und auf der Nachfrageseite kommt eine neue Unwägbarkeit hinzu: Elektroautos. Eine Million davon will die Bundesregierung bis 2020 auf Deutschlands Straßen sehen. Wenn man von einem 20 kWh fassenden Akku ausgeht, der 100-mal im Jahr geladen wird, benötigt diese



Mivune will verschiedene Systeme zur Heimautomatisierung unter einen Hut bringen, einschließlich digitalSTROM.

Flotte etwa 7 Petajoule elektrischer Energie pro Jahr. Dem steht eine aktuelle Nutzung elektrischer Energie in Deutschland von etwa 2000 Petajoule pro Jahr gegenüber. Insofern scheint die zusätzliche Last zu verschmerzen.

Die Lage könnte sich ändern, wenn diese Akkus schnell geladen werden sollen: Einen 20-kWh-Akku bidden einer Stunde zu füllen bedeutet eine Last von 20 kW für das Netz, entsprechend einer Armada von 10 bis 20 gleichzeitig laufenden Föns, wohl zu viel für die heimische Steckdose. Ein simples Gegenmittel wären Akku-Tankstellen, in denen ein leerer gegen einen langsam über Nacht gefüllten Akku ausgetauscht wird – was aber deutlich mehr Akkus verlangt.

Ein Smart Grid könnte nicht nur die Ladezyklen von Autoakkus zeitlich verteilen, sondern dieses teure Gut mitnutzen, weil Autos die meiste Zeit herumstehen statt zu fahren. Statt die Zahl herumstehender Autos zu verringern, sollen bei „Vehicle to Grid“ (V2G) deren Akkus als Puffer für das Stromnetz genutzt werden. Viele Fragen sind dabei offen: Wie stellt man sicher, dass die Akkus genügend geladen sind, wenn das Auto unverhofft benutzt werden soll? Wie sehr leidet die Lebensdauer des Akkus? Allerdings würde es das Netz schon entlasten, wenn die Autos als selten genutzte, aber sicher verfügbare Notreserve eingeplant wären. Dann könnten konventionelle Speicher oder Kraftwerke für Spitzen überflüssig werden – außerhalb der Rush



Der integrierte Webserver im Stromzähler von Yello Strom produziert eine HTML-Seite mit dem im Sekundentakt aufgefrischten Messwert.

Hour, zu der die Autos auf der Straße statt am Netz sind.

## Bunte Verpackung

Wird man für das nächtliche Be- reitstellen des Akkus einen ver- billigten Stromtarif erhalten? Oder den Akku sowieso vom Energieversorger mieten? Eine Studie der University of Delaware aus dem Jahr 2007 errech- net, dass eine Flotte von 250 Fir- menwagen durch die Akkunutz- ung 135 000 bis 450 000 Dollar im Jahr einbringen kann.

Es bieten sich unendliche Optionen für Geschäftsmodelle. An der Aktienbörse versucht man, im Kaffeesatz der Kursverläufe Trends zu erkennen. An der Strombörse dagegen machen sich mit zunehmender Nutzung von Wind und Sonne Wetter- prognosen bezahlt. So bietet die Oldenburger Firma Energy & Meteo Systems „Windleistungsvorhersagen“ an.

Die Tarifvielfalt und der Tarif- wirrwarr beim Mobiltelefonieren könnten auf dem Energiemarkt kopiert werden: Strompreise in der Werbung mit Sternchen und halbseitigen Fußnoten? Die meisten Energieversorger werden dem Energiewirtschaftsgesetz wohl durch Tarifmodelle Rechnung tragen, bei denen man zum Beispiel werktags zwischen 20 und 8 Uhr und über das Wochenende durchgängig einen Cent pro Kilowattstunde spart. Mit Smart Meter wäre sogar denkbar, den Endkunden- preis an die aktuellen Kurse der Strombörse zu koppeln.

Aber man kann sich auch direkt von Handy-Tarifen inspirieren lassen: FlexStrom hat schon seit 2005 Prepaid-Tarife, bei denen sich der Kunde auf eine

**Eine Flash- Anwendung auf dem Chumby- Webempfänger zeigt die über den Stromzähler von Yello Strom ermittelte aktuelle Stromnutzung.**



Mindestabnahme festlegt und im Voraus bezahlt. Das erlaubt im Prinzip günstigere Preise, al- lerdings verfallen die ungenutzten Kilowattstunden und umge- kehrt kommt jede zusätzlich be- nötigte Kilowattstunde relativ teuer. Ebenso könnte man sich Call-by-Call für Strom vorstellen. Ein ernsthaft diskutiertes Modell ist die Vertragsbindung beim Stromzähler analog zur Vertrags- bindung beim Handy: Man erhält ein subventioniertes Gerät, kann dafür aber mehrere Jahre nicht wechseln.

## Handeln mit Strom

Der Stromversorger Lichtblick baut zusammen mit VW Block- heizwerke für den Keller: als „SchwarmStrom“, da große Men- gen dieser Mikrokraftwerke quasi in Formation arbeiten sollen. Die Steuerung passiert dabei durch Lichtblick von außen, um schnell Spitzenlasten oder Windflauten auszugleichen. Lichtblick verkauft die erzeugte elektrische Energie selbst. Für den Hausherrn ist das System nur eine relativ günstige Heizungsanlage, um deren War- tung er sich nicht kümmern muss.

Dass eine große Zahl kleiner Kraftwerke zu einem „virtuellen“

großen Kraftwerk vereint wird, soll das System übersichtlicher machen. Wer am „Minutenreser- vemarkt“ der Leipziger Strom- börse teilnehmen will, muss min- destens eine Leistung von 15 Megawatt anbieten oder abneh- men, also die Größenordnung eines kleineren Wasserkraft- werks. Die Kommission der Bun- desnetzagentur, die diese Zahl 2006 beschlossen hat, schreibt in einem Eckpunktepapier: „Wenn bspw. aufgrund eines Kraft- werksausfalls 600 MW abgerufen werden müssen, erfordert dies bei einer Mindestangebotsgröße von 15 MW im ungünstigsten Fall 40 Anrufe des Leitstellenper- sonals des Übertragungsnetzbe- treibers bei den Anbietern von Minutenreserve.“ Dem Strom hinterhertelefonieren: So weit sind wir noch von einem Smart Grid entfernt ...

## Warten und sparen

Ein Smart Grid bietet Komfort- funktionen – verlangt aber auch den Verzicht auf Komfort, um seine Möglichkeiten zum Ener- giesparen voll auszunutzen: Der Spareffekt entsteht ja gerade dann, wenn man nicht mehr zu einem x-beliebigen Zeitpunkt die Waschmaschine anschaltet oder ins Auto steigt.

Das europäische Projekt Smart-A hat erfragt, inwieweit sich Haushalte auf eine externe Steuerung ihrer Geräte einlassen würden. Für Waschmaschine und Trockner schätzen die For- scher eine vom Smart Grid ge- steuerte Startverzögerung von einer halben Stunde bis zu drei Stunden als akzeptabel ein. Durch die Verschiebung könne man die Spitzenlast pro Haushalt um etwa 100 Watt reduzieren, was hochgerechnet auf ganz Deutschland der Leistung von sechs Kohlekraftwerken ent- spricht. Was die reine Rückmel-

dung vom Stromzähler hilft, wie sie die Smart Meter bieten, ist noch unklar. Corinna Fischer hat 2008 in einer Metastudie die bis- herige – eher unsystematische, wie sie schreibt – Forschung dazu gesichtet: Die berichteten Spareffekte liegen je nach Studie zwischen 1 und 14 Prozent. Die Einspareffekte dürften zumin- dest derzeit die Kosten für die Smart-Meter-Technik noch nicht einmal decken.

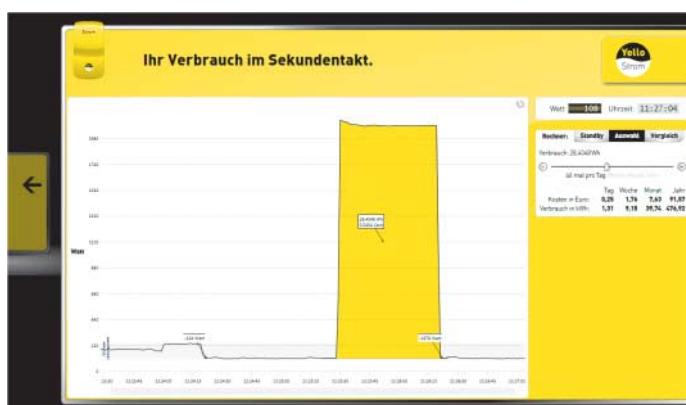
Auch der tageszeitabhängige Stromtarif wirkt noch nicht verlockend: Selbst wenn eine Familie ihren Jahresumsatz von 4000 kWh komplett in die günstige Zeit verlegt und damit zum Bei- spiel einen Cent pro Kilowatt- stunde spart, macht das keine vier Euro im Monat aus. Zumin- dest bei Yello kommt das Smart Meter deutlich teurer als diese Ersparnis.

## Unter Strom

Das Smart Grid ist jedenfalls in Mode: Staatliche Förderpro- gramm e sprüßen allenthalben, in Deutschland zum Beispiel „E-Energy“. Dies soll in sechs Mo- dellregionen von 2008 bis 2012 mit einem Gesamtbudget von 140 Millionen Euro das „Internet der Energien“ anfeuern. Im Okto- ber 2009 hat Barack Obama 100 US-Unternehmen benannt, welche zusammen eine Förde- rung von 3,4 Milliarden Dollar für Smart-Grid-Technik erhalten, aber noch eigene Mittel bei- steuern müssen, sodass die Ge- samtinvestition bei 8,1 Milliar- den Dollar liegen soll.

Je mehr Wind- und Sonnen- energie in das Netz gespeist wird, desto dringender wird für das Management der Netze selbst der Übergang zu einem Smart Grid. Bundesumweltminis- ter Röttgen hat in einem Inter- view mit der Frankfurter Allge- meinen Zeitung im vergange- nen Dezember ein neues Tempo vorgegeben: ein fast vollständi- ger Umstieg auf erneuerbare Energien bis 2050.

Die Effizienzgewinne durch Smart Meter und automatisch startende Waschmaschinen scheinen dagegen im Verhältnis zum Komfortverzicht und den auch für die Verbraucher ent- stehenden Kosten mager bis nicht existent – denn schließlich wird es in Zukunft nicht nur um ein paar Prozent Einsparung gehen, sondern um drastische Größen-



Die Yellometer-Software prognostiziert die Kosten pro Tag oder Jahr.

## Gelber Zähler mit Webserver

Yello Strom hat im Dezember 2008 als erstes Unternehmen ein Smart Meter großflächig in Deutschland eingeführt. Der „Sparzähler online“ kostet je nach Region 15 bis 18 Euro im Monat plus eine Einrichtungsgebühr von 79 Euro. Der – nicht veröffentlichte – Strombedarf des Zählers selbst ist mit der Monatsgebühr abgegolten. Über die Zahl der aktuell installierten Zähler will Yello Strom nichts verlautbaren. Der Zähler ist nicht nur für Yello-Stromkunden verfügbar, sondern kann mit „grundsätzlich allen“ Stromversorgern verwendet werden.

Zur Installation tauscht Yello Strom den alten Zähler gegen das gelbe, auf Basis von Windows CE entwickelte Designgerät. Weitere Verbindungen im Keller sind nicht erforderlich, denn der Zähler kommuniziert im häuslichen Stromnetz – und nur dort – per PLC (Power Line Communication). Das Gegenstück bildet ein Powerline-Adapter von Devolo. Er wird in der Nähe eines DSL-Routers in die Steckdose gesteckt und mit dem Router verbunden.

Durch den Anschluss an den Router ist der Sparzähler Teil des heimischen LAN und kann von sämtlichen Teilnehmern des Netzwerks angesprochen werden – oder sie in zukünftigen Softwareversionen vielleicht auch selbst ansprechen. Am einfachsten ist der direkte Zugriff auf den Webserver des Zählers: Er produziert eine HTML-Seite mit der aktuell abgenommenen Leistung. Über einen Webservice gibt der Zähler die Daten per XML aus, sodass praktisch jedes Gerät am Heimnetz damit arbeiten kann. Software, um so die Stromnutzung zu verfolgen, gibt es etwa für das iPhone, für Webradios und den Sidebar von Windows Vista. Die Details zum Webser-

vice will Yello Strom frei zugänglich veröffentlichen.

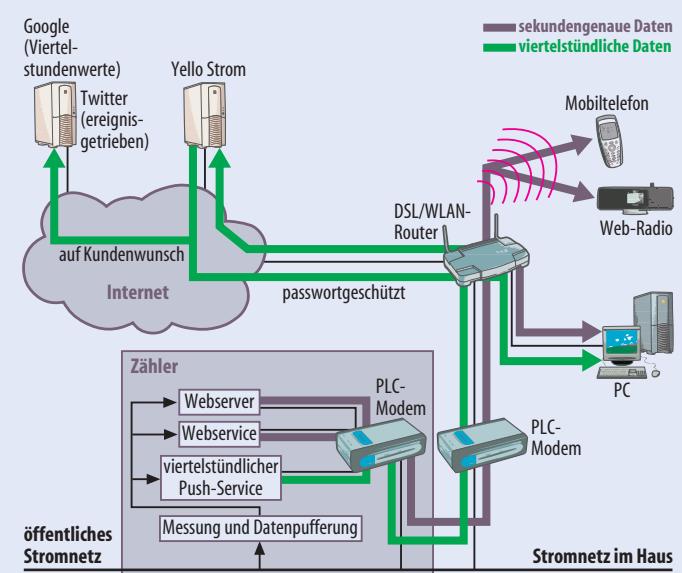
### Sparprogramm

Das Yellometer – eine Windows-Software – erlaubt weitergehende Auswertungen. Zum Beispiel kann man die Last verfolgen, während man einzelne Geräte an- und ausschaltet. Hierzu enthält die Anwendung ein Analysetool, welches das Ein- und Ausschalten des gleichen Verbrauchers erkennt und die Leistungsaufnahme in Watt anzeigt.

Das Tool bietet anschließend die Möglichkeit anzugeben, wie lange dieses Ereignis pro Tag vorliegt (zum Beispiel: wie viel Stunden am Tag läuft der PC). Dem Nutzer wird anhand der aktuellen Strompreise angezeigt, wie viele Kilowattstunden dies pro Tag und Jahr sind und welche Kosten es verursacht. Auf diese Weise kann man sich neben den Sicherungskästen stellen und durch Abtrennen der einzelnen Schaltkreise erkennen, wo welche Energiever schwender im Hause sitzen.

Nicht nur die dauerhafte Nutzung etwa durch Fernseher oder Lampen lässt sich so analysieren: Für zeitlich begrenzte Ereignisse wie den Lauf eines Tee kochers kann der zu analysie rende Zeitraum markiert werden. Die Software berechnet anschließend die Fläche unter der Leistungskurve in Kilowatt stunden, abzüglich des durchgängig vorhandenen Verbrauchs anderer Geräte. Nun kann der Kunde angeben, wie oft dieses Ereignis pro Tag vor kommt, und erhält erneut Rück schluss auf die pro Tag oder Jahr anfallenden Kosten.

Der Zähler stellt nicht nur sekundengenaue Daten im heimischen Netz bereit, sondern liefert für jede Viertelstunde über



Der Zähler gibt im Haus Daten im Sekundentakt heraus und übermittelt viertelstündliche Daten an Yello Strom.

den DSL-Router einen Wert an die Server von Yello Strom. Diese Werte dienen zur Abrechnung, sind aber auch online verfügbar. Nachdem man sich bei Google entsprechend registriert hat, erscheinen sie im PowerMeter auf der iGoogle-Seite. In Vorbereitung ist ein Twitter-Service.

### Gecrackter Strom?

Der Zähler wird nur noch digital ausgelesen; die frühere jährliche Ablesung vor Ort entfällt. Da die Daten über den haus eignigen DSL-Anschluss gesendet werden, wäre prinzipiell eine Man-in-the-Middle-Attack möglich, bei der die Zählerdaten auf dem Weg zum Server bei Yello Strom nach unten korrigiert werden: ein digitaler Stromklaud. Allerdings muss man zugestehen, dass ein alter analogen Zähler auch kein Fort Knox ist. Die analogen Zähler von Nachbarn können sogar jahrelang vertauscht ange-

schlossen sein, ohne dass es auffällt.

Wie die nach außen geschickten Daten verschlüsselt werden und mit welchem Mechanismus Updates eingespielt werden – gegebenenfalls ein Einfallstor, um Zähler lahmzulegen oder zu trojanischen Pferden zu machen –, will Yello Strom „aus Wettbewerbsgründen“ nicht mitteilen. Der Zähler soll sein PLC-Signal zum öffentlichen Netz hin stark dämpfen, sodass Nachbarn nicht mitlauschen können. Allerdings ist von manchen PLC-Modems bekannt, dass sie durch Zähler tunnen (siehe c't 10/07, S. 106). Der Zugang zum Webserver und zum Webservice des Zählers innerhalb des Heimnetzes ist ungeschützt. Gegen böswillige Software, die sich im Heimnetz eingestet hat, muss sich der Anwender also selbst schützen – was er hoffentlich sowieso schon aus anderen Gründen tut.

ordnungen. Im Smart Grid ver netzte dezentrale Energieversor ger wie SchwarmStrom dürften hier einen größeren Beitrag leis ten. Wie weit diese Versprechen eingehalten werden und die Ver sorgungssicherheit auf dem heu tigen, nahezu perfekten Niveau bleibt, ist aber noch offen.

Die Steuerung von außen könnte zur Bevormundung ausarten. Obendrein birgt das Smart Grid Risiken, insbesondere beim Datenschutz: Die Versorgungs unternehmen – und vielleicht auch Behörden und Eindringlinge – erhalten tiefe Einblicke in den Lebenswandel, und das umso

mehr, wenn Geräte spezifisch von außen angesprochen werden. Lösungen zum Datenschutz, ökonomisch wie ökologisch sinnvolle Geschäftsmodelle und Standards für Hard- und Software scheinen nun die wichtigsten Aufgaben für die Smart-Grid-Pilotprojekte. An gesichts der gesetzlichen Pflicht,

ab dem 1. Januar 2010 einen in telligeren als den bisherigen Zähler zu verbauen, ist aber Eile angesagt, um nicht mit den Geräten in einer technischen – oder wirtschaftlichen – Sackgasse zu enden. (jk)

[www.ct.de/1002068](http://www.ct.de/1002068)

Dorothee Wiegand

# Umstrittener Tapetenwechsel

OpenOffice.org auf dem Weg zu einem neuen Bedienkonzept

Seit über einem Jahr befasst sich ein Projekt namens „Renaissance“ damit, die Bedienung des freien Büropakets zu verbessern. Ein früher Prototyp zeigte Parallelen zu den Multifunktionsleisten in Microsoft Office und löste damit eine hitzige Debatte aus.



**S**o hatten sich die Usability-Experten vom Projekt Renaissance das nicht vorgestellt: Als sie nach Anfang August verschiedene Menü-Entwürfe in einem exemplarischen Prototypen des Präsentationsprogramms Impress veröffentlichten, hagelte es Kritik auf den Webseiten des Projekts. Warum man die Ribbons von Microsoft Office 2007 „nachäffen“ wolle, fragten die erbosten Fans von OpenOffice. Von „Verschlimmbesserung“ war die Rede und davon, dass man doch bitte alles so lassen solle, wie es ist.

Die heftigen Proteste stehen im krassen Gegensatz zu kritischen Stimmen zum derzeitigen Look & Feel der Bürosuite. Viele Nutzer hatten dem Usability-Team mitgeteilt, sie empfänden die Bedienung mitunter als mühsam, weil unnötig kompliziert,

und bewerteten den optischen Eindruck als hausbacken und altmodisch. Genau das war der Anlass für das Projekt Renaissance, an dem sich Mitarbeiter von Sun Microsystems und freiwillige Community-Mitglieder aus mehreren Ländern beteiligen.

Die Schwierigkeiten, Funktionen zügig zu finden, sahen die Usability-Experten als ein grundätzliches Problem: Trotz immer neuer Funktionen hatte sich an der Hauptmenüzeile des Büropakets nichts geändert. So fasst diese im Textprogramm Writer inzwischen 332 Menü-Einträge, die in 37 Untermenüs gegliedert sind. Zudem ließen sich viele der in jüngerer Zeit hinzugekommenen Funktionen gar nicht eindeutig einem vorhandenen Menü zuordnen; sie dennoch unterzubringen war zwangsläufig ein Kom-

promiss. Das Ergebnis sei für Einsteiger kaum noch durchschaubar und mache es Profis unnötig schwer, effizient zu arbeiten, so die offizielle Begründung dafür, das gesamte Bedienkonzept auf den Prüfstand zu stellen.

Ende November 2008 nahm das Projekt Renaissance die Arbeit auf. Die Mission des Projekts lautet: Anwender sollen OpenOffice nicht nur deshalb nutzen, weil sie es zum Erledigen von Aufgaben benötigen, sondern weil es sie „begeistert“. Den Weg dorthin planen die Renaissance-Mitglieder in drei Phasen: Analyse, Gestaltung und Überprüfung.

Als freie Software erfordert OpenOffice keine Registrierung, sodass nicht nur die absolute Zahl der Anwender, sondern auch deren sozio-demografischen Daten nicht vollständig zu

erheben sind. Ab 2008 fordert OpenOffice daher nach der Einrichtung zur Teilnahme an einer Umfrage auf. Die erste Befragung dieser Art enthielt 35 Fragen in englischer Sprache, die mehr als 248 000 Nutzer vollständig beantworteten. Das Ergebnis formulierte das Projekt stark vereinfacht so: Der Durchschnittsanwender von OpenOffice ist männlich, 40 Jahre alt und lebt in den USA.

## Was will der Anwender?

Die plakative Kurzfassung der Ergebnisse taugt zwar nicht als Grundlage für neue Konzepte, hilft aber „zu kommunizieren, wer hauptsächlich zu den OpenOffice-Anwendern gehört“, so Christoph Noack vom User Experience Team des freien Büropakts. „Viele Personen im Projekt haben den Eindruck, dass OpenOffice.org besonders bei jungen Menschen sehr beliebt ist.“ Der Satz vom 40-jährigen Durchschnittsanwender solle zeigen, „dass wir auch eine Klientel bedienen, die vermutlich weniger computeraffin ist als angenommen.“

2009 startete eine neue Befragung, diesmal in fünf Sprachen, darunter Deutsch. Sie wurde im Mai anhand von knapp 130 000 Datensätzen ausgewertet, ist aber weiterhin online. Die vorläufige Auswertung zeigt, dass die Textverarbeitung Writer mit 94 Prozent die meistgenutzte Komponente des Büropakets stellt, die Tabellenkalkulation Calc folgt mit 66 Prozent und Impress liegt mit 51 Prozent auf Platz drei. 30 Prozent der Impress-Anwender nutzen es für geschäftliche Präsentationen, 28 Prozent für private Zwecke und je 28 Prozent nannten den Import und Export von PowerPoint-Folien als Aufgaben, für die sie Impress verwenden.

Wer seine Meinung zu Writer, Calc & Co. kundtun möchte, kann sich nach wie vor an der unter dem c't-Link am Ende dieses Artikels aufgeführten Umfrage beteiligen. Für die nächste Version des Büropakets ist eine ähnliche Befragung zur De-Installation geplant, um auch die Meinung von Anwendern zu erfahren, die sich nach dem Ausprobieren gegen die dauerhafte Nutzung von OpenOffice entscheiden.

Detaillierte Informationen über die Lieblingsklicks der Anwender liefert das ab Version 3.1

in OpenOffice integrierte Feedback-Programm. Es sammelt auf freiwilliger Basis anonyme statistische Daten zum Nutzerverhalten. Erklärt man sich zur Teilnahme bereit, schickt die Feedback-Komponente fortan Daten zu so genannten Menü-Ereignissen und Werkzeugleisten-Ereignissen sowie zur Nutzung von Tastatur-Kürzeln an das Usability-Team. Erste Erkenntnisse veröffentlichte das Projekt in Form einer Clickmap, die zeigt, welche Werkzeugleisten-Icons wie häufig angeklickt werden.

## Widerspruch

Während die Umfrageergebnisse belegen, dass viele Anwender an der derzeitigen Bedienoberfläche von OpenOffice allerlei auszusetzen haben, plädieren die meisten Web-Postings zum Impress-Prototyp für die strikte Beibehaltung der „bewährten“ Oberfläche. Auf der Webseite [www.petitionsSpot.com](http://www.petitionsSpot.com), einer Seite zur freien Meinungsausbeutung mit allerlei abseitigen Anliegen auf der Suche nach Unterstützung, wurde sogar eine Petition für den sofortigen Stopp von Renaissance eingerichtet. Auch im Forum zu der kurzen Tickermeldung auf heise online wird der Prototyp als „potthäßlich“, „schäbiger MS-Clon“ und als „Massenvernichtung von Produktivität“ bezeichnet.

| Wie beurteilen Sie die <u>Textverarbeitung</u> OpenOffice.org Writer in Bezug auf: |                                  |                       |                                  |                       |                       |
|--|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| (-)(-)   | (-)                              | (o)                   | (+)                              | (+)(+)                | Keine Antwort         |
| <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Nützlichkeit - Erfüllt die Software alle Ihre Anforderungen?                       |                                  |                       |                                  |                       |                       |
| <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Benutzbarkeit - Wie einfach ist der Einsatz der Software?                          |                                  |                       |                                  |                       |                       |
| <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Zufriedenheit - Macht es Spaß die Software zu benutzen?                            |                                  |                       |                                  |                       |                       |
| <input type="radio"/>  | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| Wie beurteilen Sie die <u>Tabellenkalkulation</u> OpenOffice.org Calc in Bezug auf: |                                  |                                  |                                  |                       |                       |
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| (-)(-)  | (-)                              | (o)                              | (+)                              | (+)(+)                | Keine Antwort         |
| <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Nützlichkeit - Erfüllt die Software alle Ihre Anforderungen?                        |                                  |                                  |                                  |                       |                       |
| <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>            | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Benutzbarkeit - Wie einfach ist der Einsatz der Software?                           |                                  |                                  |                                  |                       |                       |
| <input type="radio"/>   | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Zufriedenheit - Macht es Spaß die Software zu benutzen?                             |                                  |                                  |                                  |                       |                       |
| <input type="radio"/>   | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| Wie beurteilen Sie das <u>Präsentationsprogramm</u> OpenOffice.org Impress in Bezug auf: |                       |                                  |                       |                       |                       |
|--|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| (-)(-)   | (-)                   | (o)                              | (+)                   | (+)(+)                | Keine Antwort         |
| <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Nützlichkeit - Erfüllt die Software alle Ihre Anforderungen?                             |                       |                                  |                       |                       |                       |
| <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Benutzbarkeit - Wie einfach ist der Einsatz der Software?                                |                       |                                  |                       |                       |                       |
| <input checked="" type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Zufriedenheit - Macht es Spaß die Software zu benutzen?                                  |                       |                                  |                       |                       |                       |
| <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Das Projekt habe regelmäßig Arbeitsergebnisse veröffentlicht, sagt Christoph Noack. Diese seien anfangs aber nur bei einem kleinen Teil der Community auf Interesse gestoßen. Im April hatte das Team dazu aufgefordert, Ideen für einen verbesserten Funktionszugriff in Impress einzureichen. Die 17 zum Teil ausführlich begründeten Skizzen kann man im OpenOffice-Wiki anschauen. Fast alle Autoren verwenden Reiter, um thematisch sortierte Icons in den Werkzeugleisten zu gliedern.

Mitte Mai veröffentlichte Elizabeth Matthias vom User Experience Team bei Sun eine Zusammenfassung der Vorschläge aus der Community in dem von Sun

betriebenen „GullFOSS“-Blog zur OpenOffice-Entwicklung. In den folgenden Wochen machte sich ein kleines Team von Usability-Experten daran, die Entwürfe zu sichten und einen ersten Prototyp zu bauen.

Wie der in Java programmierte Prototyp Gestalt annahm, ließ sich anhand täglicher Updates verfolgen oder in einem kleinen Logbuch nachlesen, das – leider nur bis Version 0.12 – die Arbeitsschritte protokolliert. Der aktuelle Prototyp markierte schließlich das Ende der ersten Gestaltungsphase. Seine Veröffentlichung fand große Beachtung, nicht zuletzt, da sie von vielen Newsdiensten gemeldet

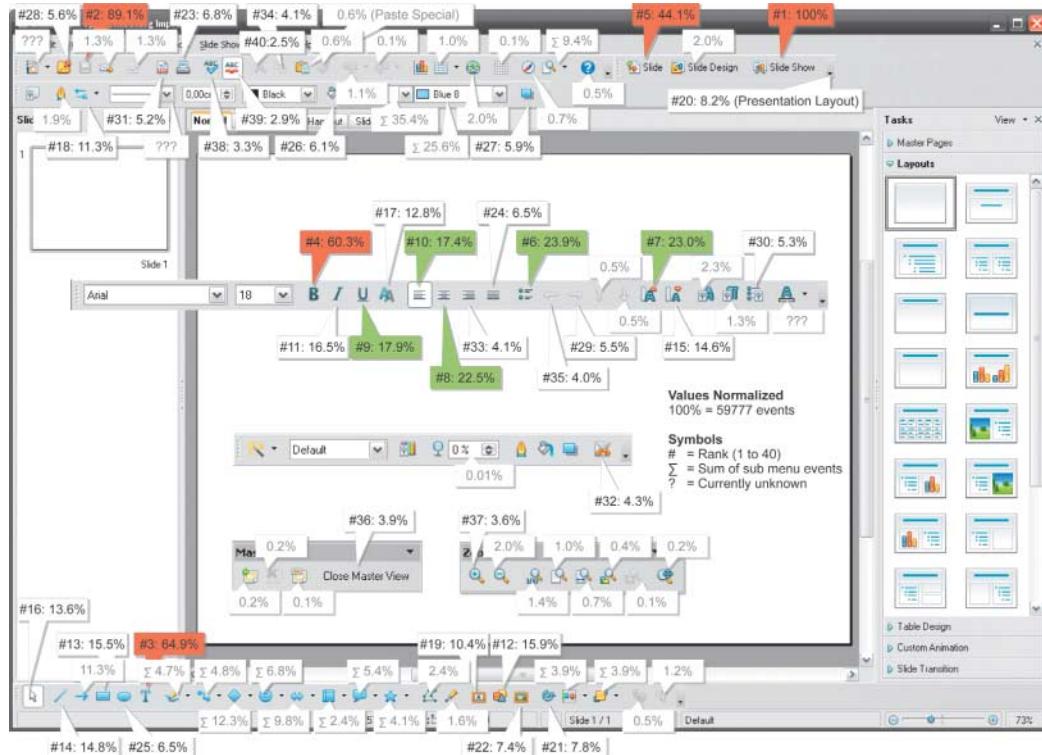
Der Anwender, das unbekannte Wesen – um Wünsche und Arbeitsweise der OpenOffice-Nutzer kennenzulernen, führt das Usability-Team regelmäßig Online-Befragungen durch.

wurde, stets unter Hinweis auf die Ähnlichkeit zur Ribbon-Oberfläche von Microsoft Office 2007. In den zugehörigen Web-Foren entlud sich daraufhin der Zorn der OpenOffice-Gemeinde.

Eliche Kritiker bemängeln eben diese Nähe zu Microsoft Office 2007 und fordern, OpenOffice müsse eigenständig bleiben beziehungsweise endlich überhaupt erst einmal ein unverwechselbares Profil bekommen. Eine zweite Gruppe argumentiert ähnlich, jedoch weniger marktpolitisch, denn aus ästhetischen Überlegungen heraus: „Ribbons sind hässlich und unbeliebt, Menüs sind und bleiben die bessere Alternative.“ Etwas sachlicher ist der Standpunkt „Ribbons sind nur etwas für Anfänger, erfahrene Nutzer arbeiten mit Menüs effizienter“.

Diejenigen, die für eine weniger menüdominierte Oberfläche aufgeschlossen wären, bringen oft dieses Argument vor: Monitore werden – nicht nur absolut, sondern auch relativ – immer breiter. Bedienelemente sollten daher seitlich neben dem Arbeitsbereich angeordnet sein.

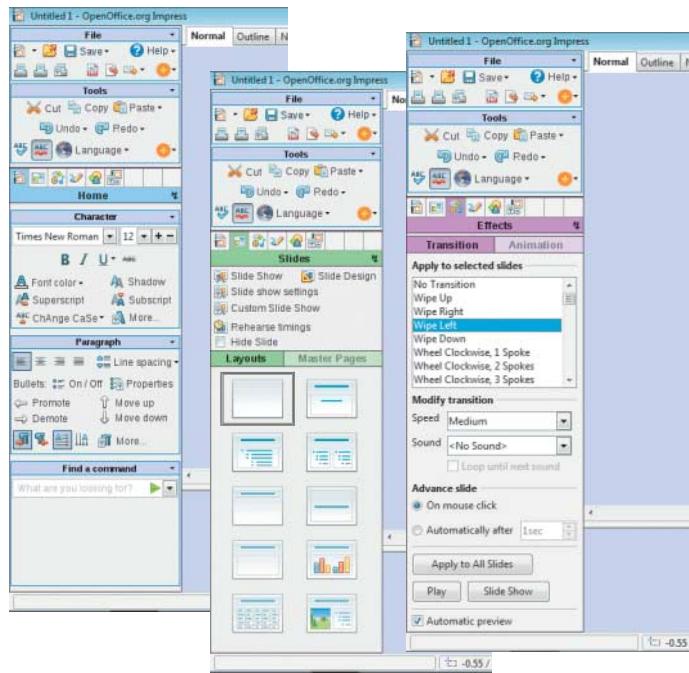
Das letztgenannte Argument ist nicht von der Hand zu weisen: Wer an einem breiten Bildschirm arbeitet, kann seitlich leichter einen Streifen Arbeitsfläche erübrigen als oben – ein Umstand, dem etwa IBM Lotus Symphony oder KOffice mit seitlich angeordneten Bedienelementen Rechnung tragen. Das Renaissance-Projekt habe sich aus mehreren Gründen gegen diesen Weg entschieden, sagt Co-Projektleiter Christoph Noack. So seien es langjährige OpenOffice-Nutzer



Die Clickmap zeigt, dass sich selten genutzte Icons an zum Teil prominenter Stelle der Impress-Oberfläche befinden, während einige Favoriten unter den Klickzielen sich in entlegenen Ecken des Bildschirms verstecken und lange Mauswege erzwingen.

einfach gewöhnt, die Bedienelemente oben quer auf dem Bildschirm zu finden. Zudem böte ein Querstreifen mehr Platz als ein senkrechter Streifen rechts oder links vom Arbeitsbereich, in den einfach nicht alle häufig benötigten Knöpfe und Icons hineinpassten. Noack räumt allerdings ein, dass es besser gewesen wäre, der Community mehrere Prototypen zur Verfügung zu stellen – sowohl mit horizontaler als auch mit vertikaler Bedienleiste. Er ist sich sicher, dass dieser Teil der Diskussion weit weniger kontrovers verlaufen wäre, wenn OpenOffice-Fans die Gelegenheit bekommen hätten, beides direkt im Prototyp zu testen. Da jedoch die Erweiterung der Prototypen viel Aufwand erfordert, hatte man sich zunächst ausschließlich auf Varianten mit horizontal angeordneten Navigationswerkzeugen konzentriert.

Man sei dankbar für jede Art der Kritik, heißt es auf den Renaissance-Webseiten tapfer. Aber Frank Loehmann, der als Sun-Mitarbeiter das User Experience Team leitet, bekennt im Gullfoss-Blog denn doch: „Unter den Augen der Öffentlichkeit zu arbeiten kann ganz schön hart sein. Es scheint, als wenn jeder schon weiß, was wir tun sollten. Ganz gleich, was wir präsentieren – wir werden immer zumindest einen Kommentar zu hören



bekommen, der unsere Idee als falsch bezeichnet.“

## Feindbild Microsoft

Alle Argumente rund um Ribbons und die vermuteten Motive für deren Einsatz machen deutlich, wie viel Weltanschauung in den Statements der Prototyp-Kritiker mitschwingt. Für viele Fans von Open-Source-Software, so scheint es, sind die mit Microsoft Office 2007 eingeführten Multifunktionsleisten allein deshalb inakzeptabel, weil sie von Microsoft stammen.

Selbst wenn die Diskussion um Open-Source- versus kommer-

zielle Software außen vor bleibt, polarisieren die mit Tabs versehenen Bedienleisten die Meinung von Büroarbeitern in bemerkenswerter Weise. Das wurde schon beim redaktionsinternen Selbstversuch anlässlich der finalen Version von Microsoft Office 2007 deutlich, die entweder entsetztes Kopfschütteln oder spontane Begeisterung hervorrief [1].

Fast jeder Computernutzer hält sich beim Thema Office-Software für einen GUI-Experten, sieht dabei aber meist nur seine persönliche Arbeitsweise mit Textbearbeitung, Tabellenkalkulation und/oder Präsentationsanwendung. Das Renaissance-Team möchte alle Nutzer von OpenOffice im Blick behalten, vom menüerfahrenen Veteranen bis zum indischen Schüler, der erst in ein paar Jahren zum ersten Mal mit einer Office-Suite arbeitet. Er wird so ein Programm – ganz gleich, ob es Microsoft Office, OpenOffice oder anders heißt – unvoreingenommen ausprobieren und nicht durch die Brille eines langjährigen Menü-Nutzers betrachten.

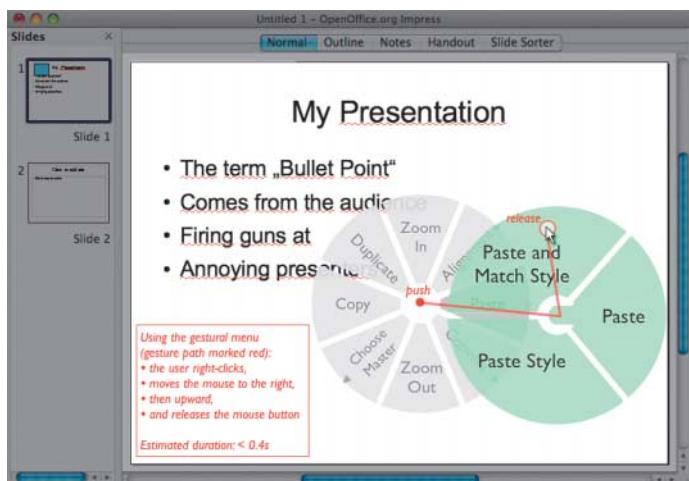
Wie leicht ein kompletter Arbeitsablauf von der Hand geht, lässt sich nur schwer objektiv messen. Wer dieselben Schritte oft genug ausführt, kann die Folge der Mausklicks und Tastatureingaben mühelos abrufen –

Der Vorschlag „Martinu“ von Johannes Eva verlagert viele Bedienelemente in einen vertikalen Streifen links neben dem Arbeitsbereich.

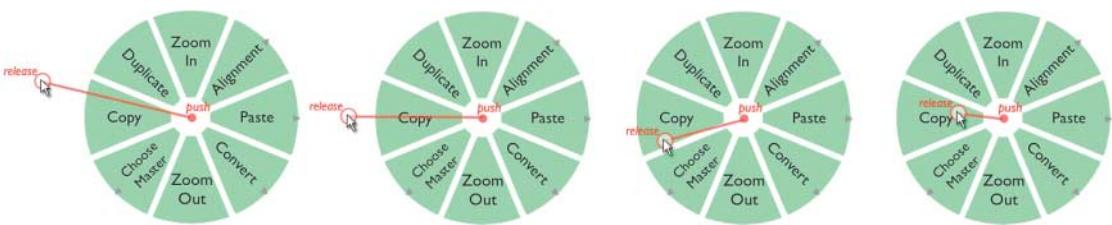
ganz gleich wie wenig ergonomisch die Bedienelemente auf dem Bildschirm arrangiert wurden. Zwingt ein neues Bedienkonzept einen Office-Profi dazu, eine ganz neue Folge von Arbeitsschritten auszuführen, empfindet er das subjektiv als anstrengend – selbst wenn alles perfekt angeordnet ist und das gewünschte Ergebnis mit minimalem Aufwand erreicht wird.

Tatsächlich scheint auch Microsoft mit Akzeptanz-Problemen zu kämpfen. Weltweit seien 500 Millionen MS-Office-Lizenzen im Einsatz, erklärt Frank Mihm-Gebauer von Microsoft Deutschland. Welcher Anteil davon auf welche Version entfällt, dazu macht der Hersteller jedoch keine Angaben. Das sei auch schwierig, so Mihm, weil es ja denkbar sei, dass ein Unternehmen Lizenzen der Version 2007 erwirbt, jedoch zunächst den Vorgänger installiert, weil etwa vor dem Umstieg noch Schulungen geplant sind. Dass Drittanbieter diverse Zusatzprodukte für Microsoft Office 2007 anbieten, die die alten Menüs nachrüsten, deutet allerdings auf Umstiegsschwierigkeiten hin.

Die inhaltliche Nähe zwischen Microsoft Office und OpenOffice führt zwangsläufig zu ähnlichen Problemen. Dass viele Funktionen sich nicht mehr sinnvoll in der bestehenden Oberfläche unterbringen ließen, war auch bei Microsoft der Auslöser dafür, neue Wege zu gehen. Das dokumentiert eine Serie von zehn YouTube-Videos unter dem Titel „The Story of the Ribbon“. Jensen Harris, der im Office User Experience Team bei Microsoft für die Gestaltung der neuen Oberfläche zuständig war, schildert darin die Situation vor der Neugestaltung der Bedienung ganz ähnlich, wie sie sich jetzt auch bei OpenOffice darstellt.



In seinem Vorschlag „Habituating Interaction“ experimentiert Andreas Schuderer mit kreisförmigen Kontextmenüs, die tolerant auf unterschiedliche Stile der Mausnutzung reagieren.



Womöglich werden sich allein wegen der Ähnlichkeit des Problems am Ende auch die Lösungen ähneln. Dass bei dem beständigen Ringen der beiden Rivalen um Marktanteile jede allzu große Ähnlichkeit der OpenOffice-Prototypen mit Microsofts Ribbons argwöhnisch beobachtet wird, war zu erwarten. Kritik dazu kommt derzeit vor allem aus der OpenOffice-Community. Microsoft hat derweil längst Elemente der neuen MS-Office-Oberfläche zum Patent angemeldet: Laut Mihm-Gebauer stellte das Unternehmen in den USA zwei Patent-Anträge, einen für die Funktion und einen für das Design der Ribbon-Oberfläche. Software-Hersteller können die Bedienoberfläche ihrer Programme dennoch im Ribbon-Stil gestalten, falls sie das Office-GUI zuvor lizenzierten. Die Lizenz sei kostenlos, heißt es auf der zugehörigen Microsoft-Webseite, und stehe Entwicklern für jede Art von Programm und alle Plattformen zur Verfügung – mit einer Ausnahme: Anwendungen, die in direkter Konkurrenz zu Word, Excel, PowerPoint, Outlook und Access stehen, sind von der Lizenzvergabe ausgeschlossen.

Professor Markus Dahm lehrt Informatik und Software-Ergonomie an der FH Düsseldorf. Das Bedienkonzept eines Büropakets umzukrempeln, sei nicht nur wegen der vielen Funktionen schwierig, so Dahm, denn die Anwender reichten etwa bei einer Präsentationssoftware wie Impress vom Schüler, der schnell mal eben ein Referat vorbereitet bis zum Power-User, der nach einer zweiwöchigen Schulung alles Erlernte anwenden möchte.

## Kollektives Testen

Ein Grundproblem der Software-Ergonomie sei die Erwartung des Anwenders, dass alles von selbst geht, die Bedienung also auf Anhieb gelingt, so Dahm. Office-Pakete seien jedoch so komplex, dass sie diese Erwartung nicht erfüllen könnten.

Einen grundsätzlichen Unterschied zwischen Ribbons und klassischen Text-Menüs sieht Dahm nicht, über beides biete eine Software dem Anwender an, was aktuell an Funktionen zur Verfügung stehe. Insofern seien die Ribbons eine Alternative zu den Menüs, aber nicht deren Gegenteil – das sei nach

wie vor die Eingabe von Befehlen in die Kommandozeile.

Ribbons böten allerdings flexiblere Möglichkeiten, Icons einzusetzen, sagt Markus Dahm. Das spare Platz und erleichtere den Einsatz von Farbe als Gestaltungsmittel. Icons sind in seinen Augen jedoch kein Allheilmittel: Mit einem 32 × 32 Pixel großen Symbol einen eindeutigen Hinweis zu geben, welche Funktion darüber erreichbar ist, sei nicht immer leicht. Der übliche Pfeil nach links für Undo etwa sei nicht eindeutig, da er auch „Reload“ oder „vorige Seite“ bedeuten könne. Und ein Scheren-Symbol als Hinweis auf die Ausschneidefunktion zu dechiffrieren, erfordere wesentlich mehr Hirnaktivität beim Anwender, als wenn dieser den Menüpunkt „Ausschneiden“ liest. Als Beispiel für gelungene Symbolisierung nennt Dahm die Icons für rechts- oder linksbündigen Text oder Blocksatz: Hier vermitteln die Symbole in eingängiger Weise, was ein Klick darauf bewirkt; ein Anwender muss nicht einmal den Begriff „Blocksatz“ kennen, um diese Art der Formatierung zu nutzen.

Künftig würden Hersteller komplexer Programme sicherlich verstärkt auf Werkzeugleisten mit Reitern setzen, erwartet Dahm – wie es im Übrigen ja auch vor Microsoft Office 2007 bereits der Fall war. In etwa einer halben Generation werde dieser Trend bei den Anwendern sicherlich akzeptiert sein. Wie sehr OpenOffice bei der Neugestaltung auf Nähe oder Distanz zur Konkurrenz von Microsoft achten sollte, hält er für eine „religiöse Frage“. Letztlich, so Dahm, geht Usability immer über die



**Vom interaktiven Prototyp gibt es derzeit zehn leicht unterschiedliche Varianten, die man über einen Eigenschaften-Dialog auswählt.**

Kosmetik an der Oberfläche hinzu und die Bedienoberfläche kann nur so gut sein wie das darunterliegende Bedienkonzept.

Für das Renaissance-Team steht in der aktuellen Phase des Projekts die Überprüfung des Erarbeiteten an. Christoph Noack bedauert, dass sich die Diskussion um die Arbeitsergebnisse bisher fast ausschließlich um das Schlagwort „Ribbons“ dreht. „Viele Anwender nehmen die Leiste, die oben quer verläuft, ausschließlich als Ribbon wahr und sehen nicht, dass dieser Platz wirklich Gestaltungsspielraum bietet – wie es ja auch die Varianten des Prototyps zeigen.“

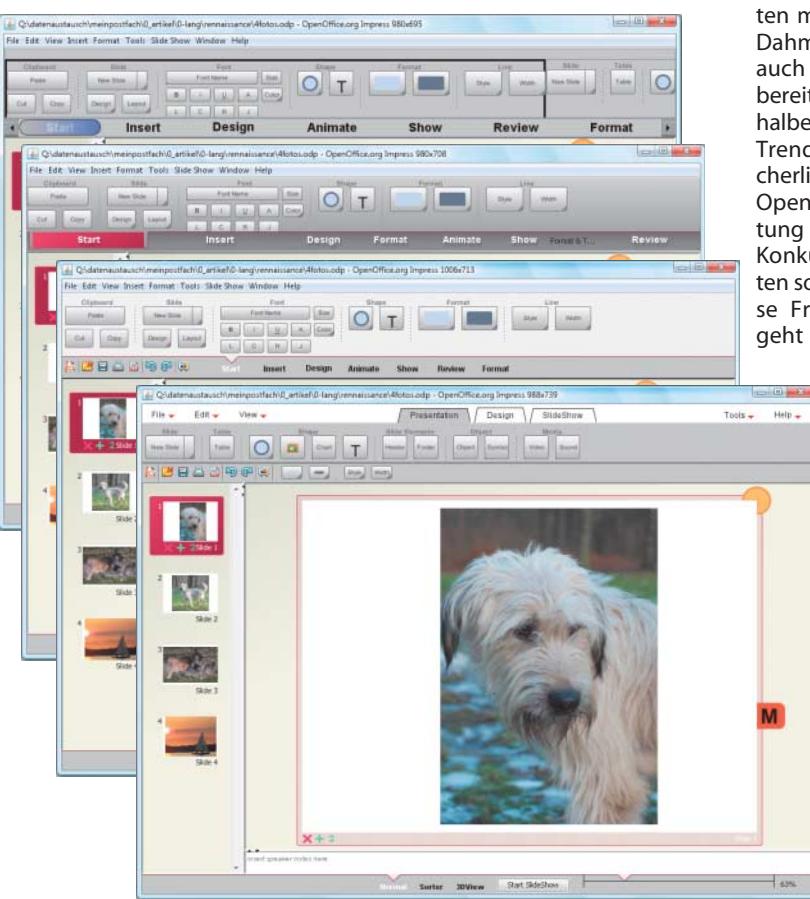
In der für Mitte 2010 geplanten Version 3.3 des Büropakets sollen die ersten Neuerungen sichtbar werden. Zunächst sind jedoch nur Detailverbesserungen für den Arbeitsablauf in Impress geplant.

Der interaktive Impress-Prototyp lässt sich per Webstart leicht einrichten und ausprobieren. Ein Online-Fragebogen nimmt das Feedback entgegen. Aber auch wer sich nicht aktiv an der Gestaltung des Prototyps beteiligen möchte, findet in den Veröffentlichungen des Projekts Renaissance jede Menge spannendes Material und kontroverse Diskussionen, die die wachsende Bedeutung von Usability deutlich machen.

## Literatur

- [1] Ralf Nebelo, Peter Schüler, Neues Office im neuen Outfit, Die Bürosuite aus Redmond setzt an zu ihrem bislang größten Sprung, c't 12/06, S. 128

[www.ct.de/1002074](http://www.ct.de/1002074)



**Die vier Hauptvarianten im Vergleich – ganz hinten ist der Prototyp mit scrollbaren Werkzeugleisten zu sehen, davor eine Werkzeugleiste mit Reitern, eine mit fixer Beschriftung und ganz vorn die Variante „MixedControls“.**

Christiane Rütten, Thorsten Leemhuis

# Desinfektionsmittel

## Bootfähig von CD: Desinfec't gegen Schädlinge

Guter Virenschutz ist unter Windows unerlässlich. Doch wer wirklich sicher gehen will, sucht von Zeit zu Zeit mit einer Live-CD nach den Schädlingen, die Windows-Scannern durch die Lappen gehen. Desinfec't schickt in einer garantiert virenfreien Umgebung gleich drei VirensScanner auf die Suche, um auch dem letzten Wurm auf die Schliche zu kommen.



Vielen ist sicherlich die Antivirus-Boot-CD Knoppicillin ein Begriff, die jährlich sieben Jahre lang der c't beilag. Die neue Version 8 heißt jetzt Desinfec't. Die Namensänderung war nötig, weil unter der Haube nicht mehr Knoppix, sondern ein taufrischer Fedora-12-Remix werkelt. Aber das schöne an der c't-Antivirus-Boot-CD ist aber, dass das den Anwender nicht interessieren braucht, denn für sie benötigt man keine Linux-Kenntnisse.

An der neuen Bedienoberfläche hat sich einiges getan: Statt des reinen Textmodus startet nun eine grafische Benutzeroberfläche mit Browser, E-Mail-Programm und einigen anderen Tools, die bei der Schädlingsrecherche im Internet und dem Daten-Backup behilflich sind (siehe Artikel auf Seite 84).

Für die Virensuche, die Sie über das Symbol auf dem Desktop, in der oberen Leiste und über das Menü erreichen, kommt die von Knoppicillin 7 bekannte, dialog-basierte Bedienoberfläche zum Einsatz, die nun aber in einem Terminal-Fenster läuft. Auf die

Virenjagd gehen gleich drei Scanner: Avira AntiVir, Bitdefender Antivirus und Kaspersky AntiVirus. Für Kommandozeilen-Fans steht der Befehl dtool bereit, der die Update- und VirensScanner-Funktionen steuern kann.

Desinfec't ist ein Live-System, das keine Installation auf der Festplatte benötigt und vollständig von CD startet. Daher ist es immun gegen Viren und Rootkits, die sich auf den Laufwerken eingenistet haben. Auf den meisten Systemen sollte es zum Start genügen, die CD einzulegen, einen Neustart zu machen und im Desinfec't-Boot-Menü die Eingabetaste zu drücken. Hinweise für Problemfälle gibt es im Kasten „Starthilfe“ auf Seite 82/83. Den erfolgreichen Start erkennen Sie an dem blauen Desktop mit dem Desinfec't-Logo.

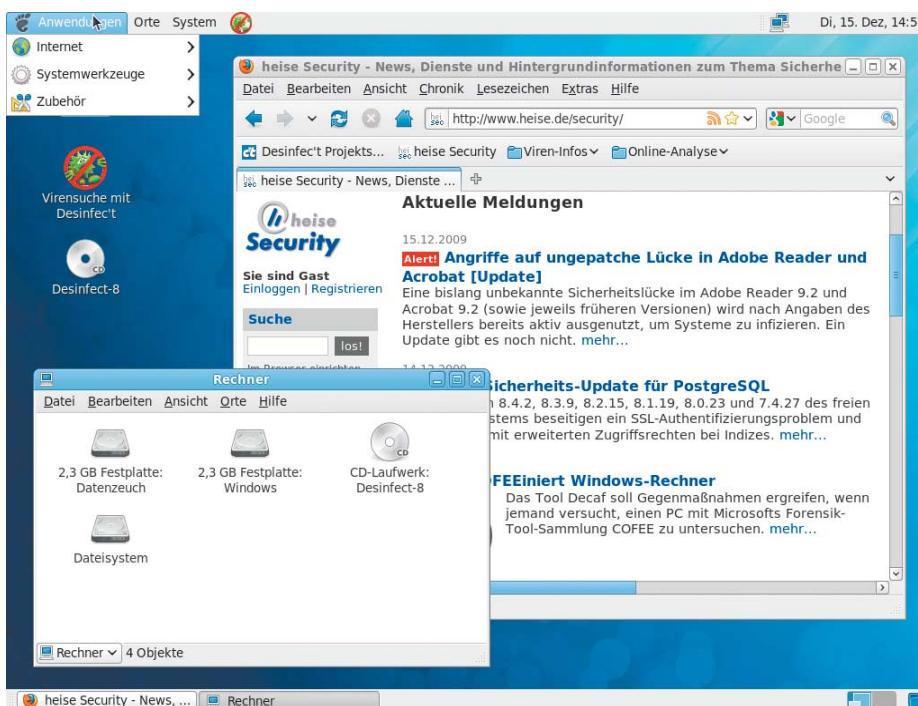
### Anschluss

Das wichtigste bei einem guten Virenschutz sind aktuelle Signaturen und Programm-

Updates. Bevor Sie über einen Klick auf „Virensuche mit Desinfec't“ in das Menü mit den Hauptfunktionen gelangen, spielt Desinfec't System-Updates vom Heise-Server sowie die inkrementellen VirensScanner-Updates von Avira, BitDefender und Kaspersky ein. Ohne die Updates sollten Sie keinen Virenscan starten.

Zur Netzwerkanbindung setzt Desinfec't auf den von vielen Linux-Distributionen bekannten NetworkManager. Er lässt sich über das Icon bedienen und konfigurieren, das im rechten Bereich des oberen Panels links neben der Datumsanzeige liegt.

Der NetworkManager findet den Weg ins Internet automatisch, sofern Ihr System über ein Netzwerkkabel mit einem Router verbunden ist, der IP-Adressen per DHCP verteilt. Wenn Sie die Netzwerkparameter manuell einstellen wollen, öffnen Sie mit einem Rechtsklick auf das NetworkManager-Icon und Wahl von „Verbindungen bearbeiten“ das Konfigurationsprogramm für Netzwerk-



Desinfec't hat eine grafische Benutzeroberfläche mit Browser, E-Mail-Programm und anderen Werkzeugen für Recherche und Datensicherung.

verbindungen; dort legen Sie anschließend eine neue Verbindung auf dem Reiter „Kabelgebunden“ an.

In vielen Fällen ist die Konfiguration einer Funknetzverbindung ähnlich einfach: Klicken Sie auf das Icon des NetworkManagers und wählen Sie das gewünschte Funknetz aus. Das Programm fragt anschließend nach dem Zugangskennwort, das es in der eigenen Konfiguration ablegen und mit einem „Passwort für den Standardschlüsselbund“ schützen will.

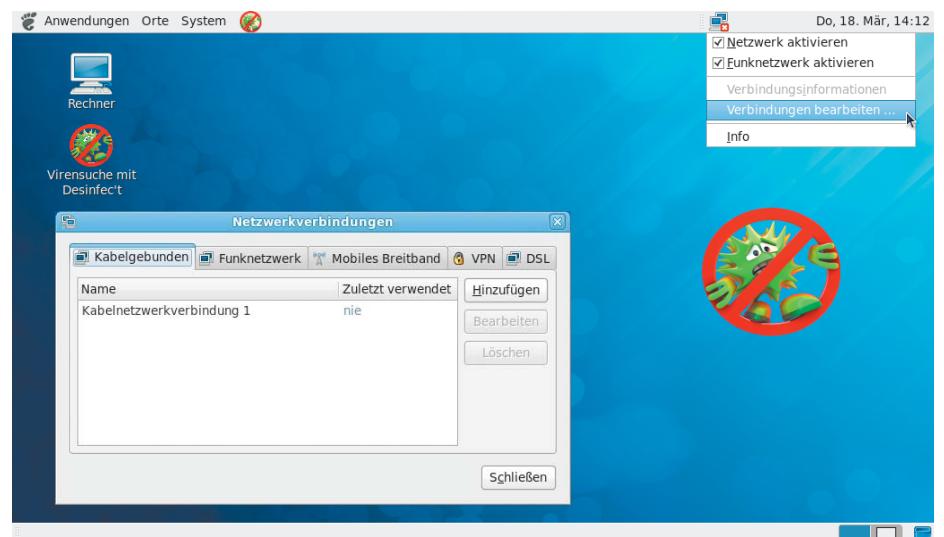
Da diese Daten nach dem Neustart ohnehin verloren sind, ist das unnötig – drücken sie bei der Schlüsselbundpasswortabfrage einfach Enter und bestätigen sie bei der daraufhin erscheinenden Sicherheitsabfrage, dass sie eine „Unsichere Speicherung verwenden“ wollen. Verborgene oder von der Suche nicht gefundene Funknetze lassen sich über die beiden ganz unten im Menü des NetworkManagers platzierten Einträge konfigurieren.

Der Linux-Kernel von Desinfec't bringt Treiber für die verbreiteten Netzwerkkarten mit, unterstützt aber einige WLAN-Chips nicht – darunter zahlreiche neuere Chips von Broadcom. Manchmal funktionieren die in zahlreichen Note- und Netbooks verbauten Schiebeschalter und Tastenkombinationen zum Ein- und Ausschalten von WLAN nicht zuverlässig. Achten Sie darauf, die Geräte möglichst schon beim BIOS-Selbsttest zu aktivieren. Sollte auch das nicht funktionieren, greifen Sie am besten zum Netzwerkkabel.

Um eine Internetverbindung mit einem DSL-Modem und PPPoE aufzubauen, rufen Sie das Konfigurationsprogramm für Netzwerkverbindungen über einen Rechtsklick

auf dem NetworkManager-Icon auf und wechseln dort zum Reiter DSL. Legen Sie dort eine neue Verbindung an. Die meisten Anwender dürfen das Gros der Einstellmöglichkeiten ignorieren, denn normalerweise reicht die Angabe von Benutzername und Passwort aus; auch hier können Sie sich das Anlegen eines Passworts für den Schlüsselbund sparen.

Nach dem Speichern und Beenden des Konfigurationsprogramms öffnen Sie mit einem Linksklick auf das NetworkManager-Icon die Liste der Verbindungsmöglichkeiten; bei den verfügbaren Kabelnetzwerken können Sie nun die DSL-Verbindung auswählen.



Ein Rechtsklick auf das NetworkManager-Symbol und die Auswahl von „Verbindungen bearbeiten“ starten die Konfiguration von Netzwerkverbindungen.

## Desinfec't 8 auf einen Blick

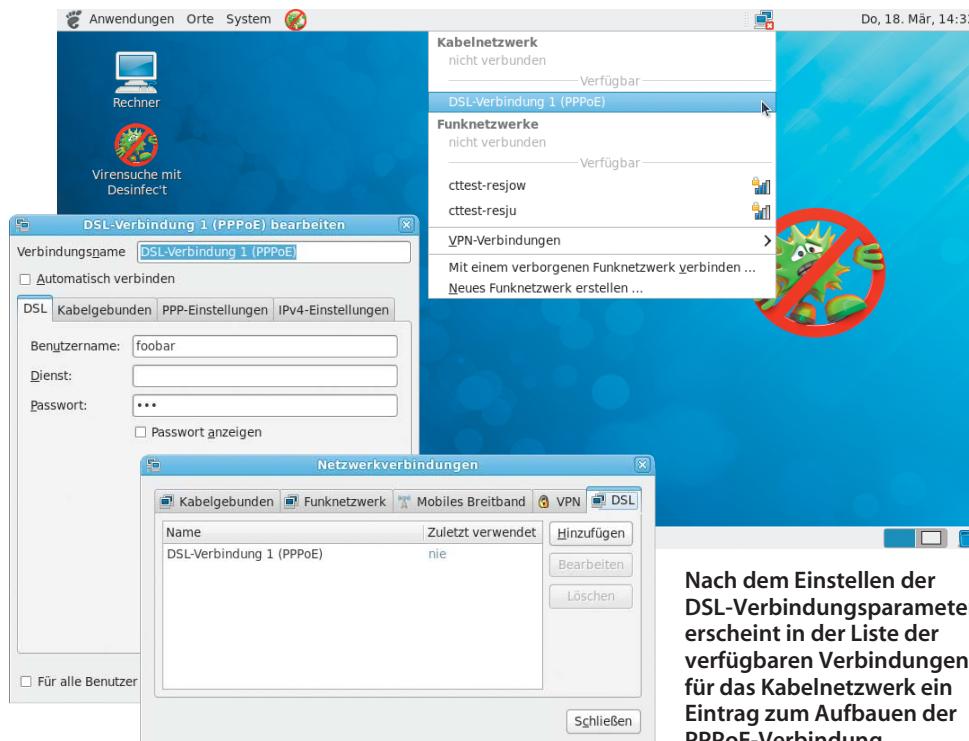
- Avira AntiVir 3.0.5
- BitDefender Antivirus 7.90123
- Kaspersky AntiVirus 5.7.20
- Basis-System Fedora 12
- Linux-Kernel 2.6.31.6
- Desktop-Umgebung Gnome 2.28.1
- Firefox 3.5.5
- Brennprogramm Brasero 2.28.2

len, um die Internetanbindung aufzubauen. Wer per UMTS und Co. ins Netz will und von Linux gut unterstützte Hardware sein eigenen nennt, konfiguriert diese über den Reiter „Mobiles Breitband“. Über den Reiter „VPN“ lassen sich zudem Verbindungen via OpenVPN, PPTP und VPNC konfigurieren.

Schon zum Veröffentlichungsstermin der CD lag das Update-Volumen bei rund 20 MByte. Erfahrungsgemäß steigt das Volumen im Laufe des Jahres auf 80 bis 100 MByte an. Ein wenig Geduld muss man dafür schon mitbringen, insbesondere wenn man nur eine langsame Internetverbindung hat.

Es ist jedoch nicht zwingend notwendig, die Updates „live“ von Desinfec't herunterladen zu lassen. Mit dem Desinfec't-Updater kann man die Aktualisierungspakete auch unter Windows herunterladen. So gelangen Sie auch an aktuelle Signaturen, wenn das Live-Update in Desinfec't nicht funktioniert, weil etwa die Netzwerk-Hardware nicht unterstützt wird. Der Nachteil: Der Updater kann im Falle von Avira nur die Signaturen für die kostenlosen „Personal Edition“ herunterladen, denen die Spyware-Erkennung fehlt. Außerdem müssen ist das Datenvolumen im Vergleich zum inkrementellen Live-Update sehr groß.

Der Desinfec't-Updater befindet sich auf der CD im Verzeichnis *LiveCD*. Dieses erreichen Sie, indem Sie nach einem Rechtsklick



Nach dem Einstellen der DSL-Verbindungsparameter erscheint in der Liste der verfügbaren Verbindungen für das Kabelnetzwerk ein Eintrag zum Aufbauen der PPPoE-Verbindung.

auf das CD-Laufwerk im Arbeitsplatz **Öffnen** wählen. Speichern sie die Updates direkt auf einem Laufwerk oder einem USB-Stick in einem Ordner namens d8update, da sie Desinfec't andernfalls nicht findet. Sobald die Updates heruntergeladen sind, starten Sie Desinfec't mit dem zweiten Bootmenü-Eintrag „HD-Update“. Den Menüpunkt zum Einspielen der lokalen Updates finden Sie im Desinfec't-GUI-Hauptmenü unter „Updates“.

## Der Virenscan

Im Schnellstart-Menü haben Sie für die Virensuche zwei Wahlmöglichkeiten: Der Auto-scan durchsucht ohne weitere Rückfrage jede Partition mit allen Scannern, stellt infizierte Dateien unter Quarantäne und zeigt abschließend die Logs. Mit dem Wizard haben Sie feinere Konfigurationsmöglichkeiten: Zunächst können Sie festlegen, welche Scanner auf die Suche gehen sollen, anschließend können Sie den Suchmodus bestimmen.

Die Einstellung *intelligent* berücksichtigt nur potenziell gefährliche Dateien wie Programme, dynamische Bibliotheken (DLL) und Gerätetreiber. Ein solcher Suchlauf findet in der Regel alle Schädlinge, die automatisch beim Systemstart und durch unvorsichtige Doppelklicks aktiv werden.

Anschließend folgt die Wahl des Desinfektionsmodus. Wer die Scanner einfach drauf-loslöschen oder -quarantänisieren lässt, steht danach unter Umständen vor einem nicht mehr startfähigen System oder leeren E-Mail-Archiven. Daher empfehlen wir, dass Sie sich zunächst mit einem Testdurchlauf ein Bild vom Zustand des Systems machen und über die gefundenen Schädlinge informieren. Vor einem Lösch- oder Quarantäne-Lauf sollten Sie mit den beigelegten Tools oder per Netzwerk ein Backup der wichtigen Daten anlegen. Wie das geht, beschreibt der Artikel auf Seite 82.

In der nachfolgenden Übersicht zur Partitionsauswahl sind neben dem Linux-Gerätenamen jeweils Name, Größe und Typ des

Dateisystems angegeben. Die gewohnte Bezeichnung der Laufwerke mit den Buchstaben C, D und so weiter ist unter Linux nicht ohne weiteres nachzuvollziehen. Sie sollten daher schon im Windows-Betrieb darauf achten, sprechende Namen für ihre Laufwerke zu vergeben.

Nach der Auswahl der Laufwerke startet der Scan. Je nach Datenvolumen, PC-Geschwindigkeit und Suchmodus können dafür einige Stunden ins Land gehen. Sie sollten den Suchvorgang nicht abbrechen (etwa durch versehentliches Schließen des Terminal-Fensters) oder währenddessen auf die Festplatte zugreifen, da es zu Störungen und Datenverlust kommen kann. Die Scan-Ergebnisse können Sie anschließend in aller Ruhe in den Logs betrachten.

## War was?

Nach dem Scan-Durchlauf stellt sich die Frage, was die AV-Programme auf den Partitionen gefunden haben. Die Log-Dateien können Sie im Hauptmenü unter dem Stichwort *Protokoll* verwalten. Dort haben Sie die Wahl zwischen einer Anzeige auf dem Bildschirm und dem Speichern auf einem Datenträger, um die Dateien beispielsweise in einer gewohnten Arbeitsumgebung unter Windows auswerten zu können. Wenn Sie lieber mit den Kommandozeilen-Tools oder dem grafischen Dateibrowser arbeiten, finden Sie die Log-Dateien im Verzeichnis */var/log/desinfect*.

Es gibt eigene Log-Dateien jeweils pro Scan-Durchlauf, Partition und Scanner. Ihre Namen haben das Muster *Datum-Uhrzeit-Gerätedatei-Laufwerksname-Scanner.log*. Zu Beginn jedes Protokolls steht ein Kopfbereich mit allgemeinen Informationen zum Durchlauf. Danach folgt eine Liste mit Dateien, in denen der Scanner einen Schädling oder ein anderes Problem festgestellt hat. Der Name des Schädlings steht rechts daneben. Sind dort keine Datei- beziehungsweise Schädlingsnamen zu sehen, ist alles in Ordnung. Ein gekürztes Beispiel für eine alarmierende Zeile im BitDefender-Log ist:

```
/media/sda1/Dokumente und Einstellungen/.../Thunderbird/Profiles/.../INBOX.sbd/...(MIME part)=>application.pif infected: Win32.Netsky.D@mm
```

```
/media/sda1/ zeigt einen Fund auf der ersten Partition der ersten Festplatte an, was unter Windows in der Regel dem Laufwerk C: entspricht. Dort wurde im Thunderbird-Profil eines Nutzers ein E-Mail-Anhang Namens application.pif mit dem Trojaner Win32.Netsky.D@mm gefunden.
```

Wenn Sie nicht sicher sind, was sich hinter dieser herstellerspezifischen Bezeichnung verbirgt, können Sie dessen Virenlexikon konsultieren. Die Informationsseiten sind im Firefox-Browser von Desinfec't in der Lesezeichenleiste unter „Viren-Infos“ zu finden. Sollte eine Suche keinen Treffer ergeben, lassen Sie Plattform und Variante weg und suchen Sie nur nach Netsky.

Nicht jeder Virenfund bedeutet, dass es sich der Schädling bereits im Windows-



Ein Linksklick auf das in der oberen Menüleiste weit rechts positionierte Icon des NetworkManagers zeigt eine Liste der verfügbaren Netzwerkverbindungen an.

Win32.Netsky.D@mm - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

http://www.bitdefender.de/VIRUS-1000039-de-win32@mm

Desinfec't Projekte... bei heise Security Viren-Infos Online-Analyse

Win32.Netsky.D@mm

bitdefender

Über uns Privatanwender Unternehmen Partner Downloads Sicherheitscenter Online - Shop

Virenlexikon Removal Tools Echtzeit - Viren - Report Sicherheitsnews

Home / Sicherheitscenter / Informationen über - Win32.Netsky.D@mm /

**Win32.Netsky.D@mm**  
( W32/Netsky.d@MM )

Ausbreitung : high  
Schaden : low  
Size: 17424 bytes (packed)  
Entdeckt : 2005 May 31

**SYMPTOMS:**  
Presence of the following file in Windows directory (%WINDIR%)  
\"winlogon.exe"

Presence of the following entry in \"HKEY\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run" registry key:  
\"ICQ Net" = \"winlogon.exe -stealth"

**TECHNICAL DESCRIPTION:**  
This variant of the NetSky worm (.D) spreads only via e-mail (in contrast with previous versions, which spread through some P2P applications as well).

Fertig

## In den vorkonfigurierten Virenlexika der Hersteller finden Sie detaillierte Beschreibungen vieler Schädlinge.

System gemütlich gemacht hat. Häufig landet der Schadcode unverrichteter Dinge – also ohne dass er ausgeführt wurde – im Browser-Cache oder einem temporären Ordner. Solche Fundstellen erkennen Sie etwa an den Mustern *Dokumente und Einstellungen/.../Firefox/.../Cache/..., Dokumente und Einstellungen/.../Lokale Einstellungen/Temporary Internet Files/... oder Dokumente und Einstellungen/.../Lokale Einstellungen/Temp.*

Tauchen hingegen Schädlinge im Windows-Ordner – meist unter Windows/System32 –, im Programme-Ordner, in einem eigenen Unterverzeichnis auf der Partition auf,

sollte man von einer erfolgreichen Infektion ausgehen. Einzelne Einträge in *System Volume Information/\_restore{...}* deuten auf einen länger zurückliegenden Schädlingsbefall hin. Diese können gefahrlos gelöscht werden, dies kann allerdings zu unvorhersehbaren Problemen bei der Systemwiederherstellung führen, von der sie also nach dem Löschen absehen sollten.

## Putzzeug

Die einfachste, aber risikoreichste Methode, das System wieder sauber zu bekommen,

Anzeige

Desinfect 8 Update-Downloader 1.2

Update-Verzeichnis: C:\d8update

HTTP-Proxy:

Avira-AntiVir  BitDefender  Kaspersky-Antivirus

Download

... Start ...  
Lade Steuerdatei herunter...  
Digitale Signatur der Steuerdatei ist gültig.  
Lade Updates herunter...  
Lade http://www.heise.de/ct/projekte/desinfect/repo/8/updates/i386/desinfect-updates-8.0.0-2.fc12.i386.rpm...  
Der folgende Download ist rund 20 MByte groß.  
Lade http://dl.antivir.de/down/vdf/rescue\_update.zip...  
Der folgende Download ist rund 40 MByte groß.  
Lade http://download.bitdefender.com/updates/bitdefender\_v7/cumulative.zip...  
Der folgende Download ist rund 40 MByte groß.  
Lade http://ftp.kaspersky.com/bases/live/avc...

Mit dem Desinfec't Updater können Sie in Problemfällen die System- und Signatur-Updates auch unter Windows herunterladen.

## Starthilfe

Zum Start von Desinfec't genügt in der Regel das Einlegen der c't-Security-CD gefolgt von einem Neustart und dem Drücken der Eingabetaste im Boot-Menü. Anschließend brauchen Sie nur noch ein bis vier Minuten Geduld – dann sollte Desinfec't gestartet sein und eine grafische, Windows-ähnliche Benutzeroberfläche mit Menüleisten am oberen und unteren Bildschirmrand zeigen.

Falls das Bootmenü von Desinfec't nicht erscheint, müssen Sie das BIOS Ihres Rechners anweisen, von CD zu starten. Am komfortabelsten gelingt das über ein BIOS Boot Select (BBS) genanntes Menü, das das Gros moderner PCs anzeigt, wenn Sie während des Power-on Self-Test (POST) eine bestimmte Taste drücken – bei vielen Systemen ist das F8, F10, F11 oder F12.

Das BBS-Menü weist den PC an, einmalig von CD zu starten. Wenn Ihr BIOS kein solches Menü bietet oder Sie häufiger von CD starten wollen, können Sie die Boot-Reihenfolge im BIOS-Setup anpassen, das sie je nach PC durch Drücken von Entf, F2 oder F12 erreichen. Die Reihenfolge, in der das BIOS die angeschlossenen Datenträger nach einem Betriebssystem zum Starten absucht, erfolgt zumeist im Untermenü *Boot* oder in den *Advanced BIOS Features*. Etwas verwirrend bei einer deutschen Tastaturbelegung: Das häufig zum Modifizieren der Bootreihenfolge verwendete Minus befindet sich meist auf der Taste ß.

Sollte der PC ungewollt von der Heft-CD starten, können Sie über den vorletzten Eintrag im CD-Boot-Menü zum eigentlichen Betriebssystem durchstarten. Mit einem fehlerhaften BIOS klappt dies jedoch nicht. Nehmen Sie in diesem Fall die CD aus dem Laufwerk und starten Sie das System per Reset neu.

Falls Desinfec't nach dem Start über den vor selektierten Menüeintrag im Boot-Menü Fehlermeldungen ausspuckt oder mehrere

Minuten nichts passiert, hat das Desinfec't zu Grunde liegende Linux-Betriebssystem ein Problem mit der Hardware. Probieren Sie in einem solchen Fall, Desinfec't über die Menüeinträge „Alternative Grafiktreiber“ oder, wenn auch das nicht hilft, „Standard-VESA-Grafiktreiber“ zu starten.

Als letzten Notnagel können Sie den Modus „Failsafe“ wählen, der leider auch unvorhersehbare Probleme verursachen kann. Linux-Profis können die Boot-Parameter durch Wählen des gewünschten Boot-Eintrags und Drücken der Tabulator-Taste manuell anpassen und Desinfec't so auf manch bockigem System zum Starten überreden.

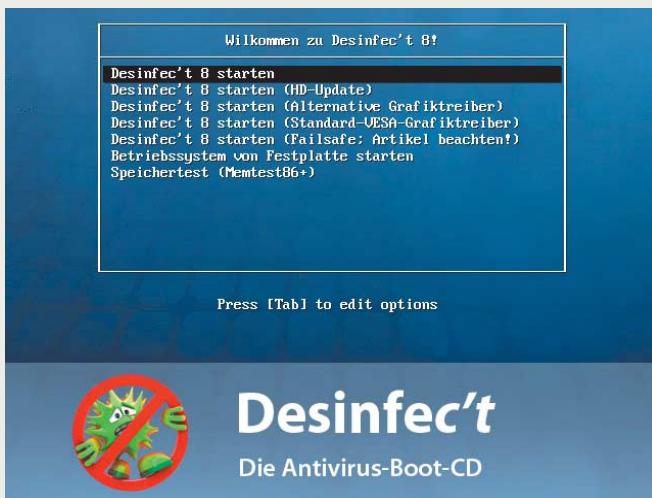
## Kernel-Optionen

Eine gute Basis für Experimente auf Problemhardware ist der Boot-Menü Eintrag „Standard-VESA-Grafiktreiber“ – nicht nur wegen des Grafiktreibers, sondern weil bei diesem Eintrag auch zahlreiche Statusinfor-

mationen ausgegeben werden. Bei den ersten drei Einträgen im Boot-Menü erscheinen diese erst, wenn man im Boot-Menü von Desinfec't die Tabulator-Taste drückt und die Parameter „quiet rhgb“ entfernt.

Zeigt das System nach Auswahl im Boot-Menü nur einen blinkenden Cursor oder stockt es bereits nach wenigen Sekunden mit länglichen Fehlermeldungen, dann hat der Linux-Kernel Probleme bei der grundlegenden Systemkonfiguration – insbesondere, wenn sich in den kryptisch aussehenden Ausgaben irgendwo die Wörter „APIC“ oder „ACPI“ finden. Zur Umgehung solcher Probleme versteht der Kernel verschiedene Parameter, die sich auf hunderte von verschiedenen Weisen kombinieren lassen.

Eine solche Kombination nutzt Desinfec't im Failsafe-Modus – wenn die nicht hilft, wählen Sie „Standard-VESA-Grafiktreiber“ im Boot-Menü aus, drücken die Tabulator-Taste, geben nach einem Leerzeichen die Boot-Parameter nolapic pci-bios ein und bestä-



Im Boot-Menü haben Sie die Wahl zwischen mehreren Startmodi. Für Problemhardware gibt es verschiedene Grafikmodi sowie den Failsafe-Modus.

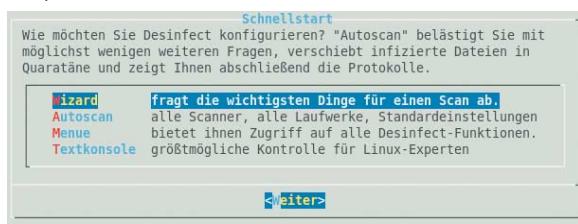
ist ein Desinfec't-Durchlauf im Quarantäne- oder Löschmodus. Die Scanner machen mit befallenen Dateien kurzen Prozess, selbst wenn es sich um eine für den Windows-Start nötige Datei oder um die Inbox-Datenbank Ihres E-Mail-Programmes handelt.

Wenn Sie eine Datei aus der Quarantäne wiederherstellen wollen, navigieren Sie über das Rechner-Symbol auf dem Desktop zum Laufwerk, auf dem Sie Dateien vermissen. Dort finden Sie im Verzeichnis INFECTED unter den quarantänierten Dateien auch eine Index-Datei, in der für jede Datei der Quarantänenname und der ursprüngliche Dateiname verzeichnet ist.

Verschieben Sie die Datei per Drag & Drop an ihren angestammten Platz und geben Sie ihr mit einem Rechtsklick auf das Symbol und die Wahl von „Umbenennen“ den ursprünglichen Namen. Für die Quarantäne verwendet

Desinfec't ausschließlich den Avira-Scanner, damit sich die Programme nicht in die Quere kommen.

Die zuverlässigste Methode zur Systemreinigung ist, nach einer Sichtung der Liste mit befallenen Dateien, diese mit dem Dateibrowser aufzusuchen und im Einzelfall zu entscheiden, was mit ihnen geschehen soll. Um eine Datei unschädlich zu machen, genügt es, sie zunächst an Ort und Stelle umzubenennen, etwa von *Datei.exe* in *Datei.exe-INFECTED*.



Daraufhin laufen alle Verweise für einen automatischen Start des Schädlings ins Leere.

Bei befallenen Zip-Archiven und E-Mail-Anhängen müssen Sie für eine Notfalldesinfektion zunächst nicht aktiv werden, sondern sie erst bereinigen, nachdem das Windows-System wieder auf die Beine gekommen ist. So entgehen Sie der Gefahr, durch ein überfriges Löschen auch viele gesunde Daten zu verlieren. Häufig begründen die Scanner ihren Verdacht mit generischen Signaturen – erkennbar an einem Zusatz *.Gen* oder *Generic* –, die möglichst allgemein gefasst sind, um ganze Schädlingsklassen zu er-

Im Schnellstartmenü haben Sie Zugriff auf die wichtigsten Scannerfunktionen.

tigen mit Enter. Führt das nicht zum Erfolg, versuchen Sie es erneut, schreiben aber zusätzlich noch npnbios=off irqpoll dahinter.

Während einige neuere Systeme mit dem viel gescholtenen ACPI meist besser arbeiten, laufen einige ältere mit Linux nur nach dem Deaktivieren von ACPI über acpi=off – versuchsweise können Sie zusätzlich noch noapic und pci=bios probieren. Bei manchen Notebooks funktioniert die Kühlung aber nur mit ACPI richtig, daher sollten Sie den Einsatz von Desinfect abbrechen, wenn das Gerät deutlich heißer wird als üblich – Notfalls durch eine manuelle, auch bei anderen Probleme hilfreiche Zwangsabschaltung durch fünfsekündiges Drücken des Ein/Aus-Tasters.

## Ausgaben

Die zuletzt angezeigten Statusmeldungen helfen bei der Fehlersuche, wenn der Linux-Kernel erst einige Sekunden initialisiert und dabei ein oder mehrere Bildschirmseiten mit Informationen füllt, dann aber doch ins Stocken kommt. Ist die letzte Meldung etwa „No root device found. Boot has failed, sleeping forever“, dann hat Linux die CD nicht finden können und musste den Start abbrechen, denn in dieser Phase des Bootvorgangs kann es die CD nicht mehr mit Hilfe des BIOS lesen. Da der Kernel aber Treiber für gängige PATA- und SATA-Adapter mitbringt, sollte das nur bei exotischer Hardware passieren.

Auf vielen Systemen zeigt sich beim Start eine Reihe vierzeiliger Fehlermeldungen, die jeweils auf „Buffer I/O error on Device sr0, logical block 123456789“ enden. Sofern diese nur am Ende des Kernel-Starts, danach aber nicht mehr auftreten, können Sie diese getrost ignorieren. Sollte der Kernel mit anderen Fehlermeldungen stehen bleiben,

dann füttern Sie diese in Ihre bevorzugte Internet-Suchmaschine – häufig findet sich dort eine Erklärung für den Fehler oder ein Trick, um ihn zu umgehen.

## Oberflächlich

Die Meldung „Welcome to Desinfect“ zeigt den erfolgreichen Start des Kernel an; anschließend starten knapp zwanzig Hintergrunddienste und melden den erfolgreichen Start jeweils durch ein grünes „OK“. Nach der Ausgabe von „Preparing Kaspersky Anti-Virus“ sollte der für die grafische Oberfläche zuständige X-Server starten – bei Problemen mit der Grafikhardware wird jetzt der Bildschirm dunkel oder beginnt zu flackern.

Übergeben sie in so einem Fall eine 3 als Parameter im Boot-Menü. Linux startet dann keinen X-Server und präsentiert am Ende des Boot-Prozesses einen Text-Login. Dort können Sie sich durch Eingabe von „root“ als Systembenutzer anmelden, ohne nach einem Passwort gefragt zu werden. Der Befehl dgui ruft anschließend das Desinfect-Steuerungsprogramm auf, das genauso funktioniert wie unter der grafischen Oberfläche.

Im Text-Modus gibt es allerdings keine komfortablen Möglichkeiten zur Netzwerkkonfiguration – sofern Sie einen Router im LAN haben, der Ihrem System eine IP-Adresse zuweist, findet Desinfect aber automatisch den Weg ins Internet. In anderen Fällen laden Sie die Updates unter Windows mit dem Desinfect-Updater herunter und geben zusätzlich zur „3“ noch hdupdate als Boot-Parameter an, damit Desinfect die Updates von der Windows-Partition holt. Linux-Experten können auch versuchen, eine X-Konfigurationsdatei anzulegen und die grafische Oberfläche durch startx aufrufen. (thl)

fassen. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass es häufig generische Signaturen sind, die Fehlalarme verursachen. Ebenso kommt es häufig zu einer überschwänglichen Gefahrenmeldung bei UPX-komprimierten oder auf der Fernsteuersoftware VNC basierten Programmen, die aber völlig harmlos sind.

Im Zweifel ist es angebracht, die fraglichen Dateien zu einem Virensannervergleichsdienst wie Virustotal oder Jotti's Malware Scan hochzuladen, wo sie von 40 Virensaltern unter die Lupe genommen werden. Meinen etwa nur zwei oder drei, an der Datei sei etwas faul, kann man von einem Fehlalarm ausgehen. Eine weitere mächtige Analysemöglichkeit für EXE-, COM-, PIF- oder SCR-Dateien sind sogenannte Sandboxen, in denen sie ausgeführt und ihr Verhalten protokolliert wird. Auch einige dieser Dienste haben wir in der Bookmark-Leiste des Firefox

unter „Online-Analyse“ zusammengestellt. Mit Desinfect haben Sie ein mächtiges Werkzeug zum Reinigen verseuchter PCs. Es kann jedoch weder einen vollwertigen On-Access-Virenschutz unter Windows ersetzen, noch ist es ein „Rundum-sorglos-Programm“, das ohne viel Arbeit mal eben alles sauber macht. Dafür ist es jedoch in der Lage, nicht mehr bootfähigen Systemen wieder auf die Beine zu helfen und Schädlinge zu entdecken, die den Windows-Scannern durch die Lappen gehen. (cr)

## Literatur

- [1] Gerald Himmlein, Christiane Rütten, Großreinemacher, Aktueller Virenschutz im Vergleich, c't 26/09, S. 98
- [2] Christiane Rütten, Gerald Himmlein, Rückkehr der Virenjäger, Antiviren-Software auf dem Prüfstand, c't 12/09, S. 78

Anzeige

Thorsten Leemhuis

# Auf Abwegen

## Desinfec't als Universalwerkzeug

Durch Programme zum Prüfen von Hardware, der Recherche im Internet oder zum Retten von Daten hilft Desinfec't nicht nur bei Schädlingsverdacht, sondern auch bei Rettung und Wartung – sogar wenn die Hardware zickt oder das normale Betriebssystem nicht bootet.

Das Desinfec't auf der Heft-CD bringt viele Programme mit, die im Pannenfall auch Windows-Anwendern ohne Linux-Kenntnisse gute Dienste leisten – insbesondere dann, wenn das installierte Betriebssystem nicht mehr startet oder noch gar nichts installiert wurde. Zum Start des Live-Linux legen Sie die CD ins Laufwerk und weisen den PC an, von ihr zu booten, wie es der Kasten auf Seite 82/83 erklärt.

### Schatzkarte

Nach erfolgreichem Start findet sich in der linken oberen Ecke des Desktops der Punkt „Anwendungen“, hinter dem sich Menüeinträge zum Start grafischer Programme verbergen; Firefox etwa liegt dort unterhalb von „Internet“. Der Browser findet natürlich nur den Weg zum online verfügbaren Archiv der c't-Hotline, der Webseite von heise Security oder anderen hilfreichen Internetquellen, wenn Sie zuvor eine Netzwerkverbindung mit dem rechts in der oberen Menüleiste positionierten NetworkManager einrichten – Details dazu erläutert der Artikel auf Seite 79 unter der Zwischenüberschrift „Anschluss“.

Ein Klick auf das links oben auf dem Desktop positionierte Icon „Rechner“ öffnet ein Fenster zum Zugriff auf die Datenträger des Systems – ähnlich dem „Arbeitsplatz“ von Windows. Statt der dort gebräuchlichen Laufwerksbuchstaben werden die Massenspeicher und ihre Partitionen primär über ihren Namen identifiziert; zusätzlich wird die Gesamtgröße des Massenspeichers angezeigt, auf dem die Partition liegt. Ein Doppelklick auf eines der Icons bindet das jeweilige Laufwerk ein – daraufhin erscheint ein zugehöriges Datenträgericon auf dem Desktop und ein Dateimanager-Fenster, das die vorhandenen Dateien und Ordner präsentiert.

Unter den verschiedenen Datenträgericons finden sich auch der Eintrag „CD-Laufwerk: Desinfect-8“ zum Zugriff auf die c't-Security-CD – deren Programme sind allerdings alle für Windows ausgelegt und für Desinfec't daher uninteressant. Links liegen lassen können Sie auch das Icon „Dateisystem“, denn über das gelangen Sie zu den Innereien des Linux-Unterbaus von Desinfec't. Die Ansicht und Bedienung des Dateimangers ähnelt der des Explorer von Windows – jedes per Doppelklick geöffnete Unterverzeichnis erscheint allerdings in einem neuen Fenster,

sofern Sie nicht gleichzeitig die Shift-Taste drücken oder die mittlere Maustaste nutzen. Wer eine Baumansicht zum Navigieren durch die Ordnerstruktur bevorzugt, aktiviert diese über die Menüfolge „Ansicht/Liste“.

Um Daten auf per eSATA, FireWire oder USB angebundene Datenträger zu sichern, schließen Sie diese an und warten einige Sekunden auf ein automatisch erscheinendes Dateimanager-Fenster, das den Datenträgerinhalt präsentiert. Wie bei Windows können Sie nun Daten per Drag & Drop kopieren.

Der Eintrag „Orte“ in der oberen Menüleiste bietet einen alternativen Weg zum Zugriff auf Datenträger. Dort findet sich außerdem der Menüpunkt „Netzwerk“ zum Browsen durch das Windows-Netzwerk – etwa um auf Windows- oder Samba-Server im Netz oder ein NAS zuzugreifen. Kennen Sie den Namen des Servers oder wollen einen per FTP, SSH oder Webdav ansprechen, dann nutzen Sie den Eintrag „Verbindung zu Server ...“ unter „Orte“.

### Eingebrannt

Zum Sichern von Daten auf CD oder DVD legen Sie ein beschreibbares Medium ein und starten das im Hauptmenü unter „Zubehör“ eingesortierte „Brasero CD/DVD-Brennprogramm“. In der linken Hälfte des Programmfensters wählen Sie „Daten-Projekt“. Ähnlich wie beim Dateimanager ziehen Sie im Anschluss alle zu brennenden Dateien und Ordner in das Fenster hinein – weitere Möglichkeiten zur Dateiauswahl erklärt ein dezenter Hinweis in der Mitte des Programmfensters.

Wer Desinfec't mit einem VNC-Viewer für Linux oder Windows aus der Ferne steuern möchte, kann unter „System/Einstellungen/Entfernter Bildschirm“ den VNC-Zugriff von außen freischalten. Wer hingegen



einen anderen Rechner per VNC fernsteuern möchte, der ruft im Hauptmenü in der Kategorie Zubehör den „Betrachter für Entfernte Bildschirme“ auf; über die „Terminal“ genannte und ebenfalls beim „Systemwerkzeuge“ eingesortierte Kommandozeile steht auch das Programm rdesktop zur Verfügung, das über das Remote Desktop Protocol (RDP) Rechner mit Windows fernsteuert, die RDP unterstützen.

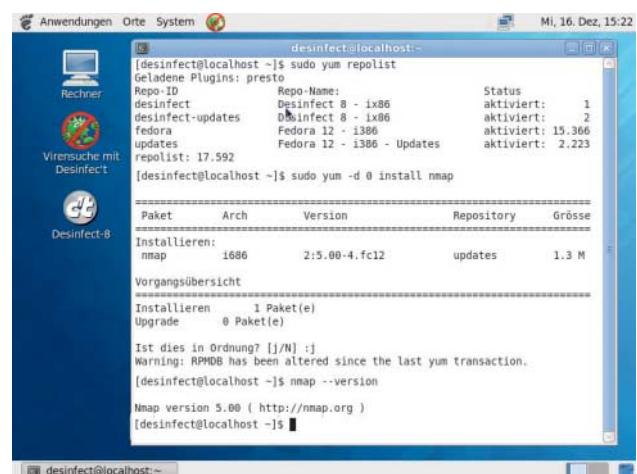
Um Desinfec't über einen SSH-Client wie Putty fernzusteuern, geben Sie über den Befehl sshdstart oder via „System/Administration/SSH-Daemon starten“ den Fernzugriff per SSH frei – dabei werden Sie gebeten, ein Passwort für den Systemanwender festzulegen. Die Desinfec't-Anwendung zur Suche nach Schädlingen bietet zudem die Möglichkeit, einen FTP-Server zu starten – das klappt aber erst nach Einspielen der Updates.

### Unter der Haube

Neben den erwähnten Programmen und einigen anderen, hier nicht erläuterten Möglichkeiten des Gnome-Desktops liegen Desinfec't noch zahlreiche weitere Reparatur- und Diagnose-Werkzeuge bei. Der via Anwendungen/Systemwerkzeuge gestartete „System Profiler and Benchmark“ bietet etwa einige recht schnell laufende Benchmarks für grobe Performance-Vergleiche. Das Programm liefert zudem einen Überblick über die im System verbaute Hardware.

Bei den meisten der Desinfec't beiliegenden Werkzeuge handelt es sich aber um Kommandozeilenprogramme, die man über das bereits erwähnte „Terminal“ startet. Zuvor mit dem Desktop eingehängte Datenträger finden sich im Dateisystem unter /media. Viele Programme ruft man am besten mit einem vorangestellten „sudo“ auf, damit die Programme als Systemverwalter laufen, denn erst dadurch bekommen sie vollen Zugriff auf die Hardware.

Das gilt etwa für dmidecode, das die DMI-Informationen des BIOS ausspuckt – darunter BIOS-Version und PC- oder Board-Hersteller. Angaben zu den USB-Geräten liefert lsusb, AGP, PCI- und PCIe-Komponenten listet lspci – wer letzteres Programm mit dem Parameter



Das Paketverwaltungstool Yum installiert bei Bedarf Software aus den umfangreichen Paket-Depots des Fedora-Projekts nach.

„-nn“ aufruft, erhält neben den Namen der Geräte auch die PCI-IDs, die bei der Suche nach Linux-Treibern häufig hilfreich sind. Welche Linux-Kernel-Treiber bei Desinfec't die Geräte betreuen, zeigt das Programm an, wenn Sie zusätzlich „-k“ angeben.

Das zu den Smartmontools gehörende Programm smartctl liest über die „Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology“ zahlreiche Statusinformationen von Festplatten aus und kann Selbsttests anstoßen. Ausführliche Informationen zum Prozessor liefert x86info -a. Wer es nicht so detailliert wissen will, bekommt das Wichtigste durch ein less /proc/cpuinfo angezeigt – ein Druck auf „Q“ beendet das Anzeigeprogramm später. Viele weitere Informationen zur Hardware und dem Kernel liefern auch die beim Start angezeigten Kernel-Meldungen, die die Befehlskette dmesg | less anzeigt.

Sie sind aber keineswegs auf die Programmauswahl von Desinfec't beschränkt, sondern können auch viel andere Software nachinstallieren, wie es der untenstehende Kasten beschreibt. Durch Einspielen des Pakets „kcbench“ erhalten Sie den gleichnamigen, zirka 40 Megabyte großen Benchmark, den c't bei Tests von Prozessoren oder Mainboards einsetzt. Nach Eingabe von kcbench misst er in mehreren Durchgängen die zum Kompilieren eines Kernels benötigte Zeit – auf der Desinfec't-CD liefert das allerdings nur zuverlässige Ergebnisse, wenn er komplett in den Arbeitsspeicher passt – das ist der Fall, wenn nach dem ersten Durchlauf zum Füllen der Caches das CD-Laufwerk nicht mehr anspringt, um Daten nachzuladen.

Der Benchmark eignet sich auch als eingeschränkter Stabilitätstest, denn viele durch Fehler bei Board, Prozessor oder Arbeitsspeicher ausgelöste Fehlberechnungen bemerkt der Compiler und stellt die Arbeit mit einer

Fehlermeldung ein. Wer in so einem Fall den Verdacht hat, dass der Arbeitsspeicher schuld ist, der sollte im Boot-Menü der CD den Speichertest „Memtest86+“ aufrufen und ein oder zwei Tage laufen lassen.

## Bits und Bytes schieben

Das vorinstallierte und per Tab, Enter- und Cursor-Tasten bedienbare Programm testdisk rekonstruiert manch gelöschte oder beschädigte Partitionstabelle. Wenn es umgekehrt darum geht, alle auf einem Massenspeicher gespeicherte Daten sicher zu vernichten, rufen Sie einen Befehl wie diesen auf:

```
sudo ddrescue /dev/zero /dev/sda
```

Dabei wird der erste von Linux-Kernel gefundene Datenträger (Festplatte, Speicherplatte oder USB-Stick) komplett und nach aktuellem Kenntnisstand unwiederbringlich mit Nullen überschrieben. Bei gängigen Festplatten dauert das zirka ein bis drei Stunden. Den zweiten Datenträger erreicht man über /dev/sdb, den dritten über /dev/sdc. Allerdings sollten Sie unbedingt alle nicht zum Löschen vorgesehenen internen und externen Datenträger vor dem oben genannten Aufruf entfernen, um nicht versehentlich an der falschen Stelle Daten zu zerstören. Einzelne Dateien löscht wipe nachhaltig.

Mit ddrescue lassen sich auch einzelne Partitionen oder ganze Datenträger flexibel kopieren. Desinfec't liefert zudem viele andere bei Linux gängige Reparatur-, Wartungs- und Diagnose-Programme mit – darunter fdisk und das moderne sfdisk, parted und diverse fsck- und mkfs-Varianten zum Erzeugen von unter Linux oder Windows gängigen Dateisystemen. Der Imager partimage liegt ebenfalls bei, das grafische Partitionierungstool gparted lässt sich nachinstallieren. (thl)

Anzeige

## Programmfülle

Das Grundgerüst für Desinfec't 8 stammt von der Linux-Distribution Fedora 12. Dessen über 15 000 Programmpakete umfangreiche Depots mit Open-Source-Software sind in Desinfec't aktiv und ermöglichen die Nachinstallation vieler bekannter Linux-Programme mit wenigen Handgriffen.

Um etwa den aus Platzgründen bei Desinfec't außen vor gelassenen Portscanner „nmap“ einzuspielen, öffnen Sie im Anwendungs-Menü die Gruppe „Systemwerkzeuge“ und wählen dort den Eintrag „Terminal“ aus. Führen Sie in der daraufhin erscheinenden Kommandozeile folgenden Befehl aus:

```
sudo yum install 'nmap'
```

Nach Anzeige der zu erwarteten Downloads und einer Sicherheitsabfrage installiert Yum alles Nötige. Mit Groß- und Kleinschreibung

nimmt es Yum allerdings sehr genau, daher müssen Sie etwa den Instant-Messenger „Pidgin“ oder den PDF-Viewer „Evince“ beim Nachinstallieren komplett mit Kleinbuchstaben schreiben. Falls Sie den Pakettamen eines gesuchten Programms nicht kennen, aber den Namen der Datei, über die es gestartet wird, hilft ein Kommando wie dieses:

```
sudo yum install '*bin/nmap'
```

Der Aufruf von yum list '\*nmap\*' liefert eine Liste von Paketen, die „nmap“ im Namen tragen – ausführlichere Informationen zu diesen liefert yum info '\*nmap\*'. Ein yum search 'nmap' listet Namen und Kurzbeschreibung all jener Pakete, die „nmap“ irgendwo in ihrer Beschreibung tragen; yum provides '\*/nmap\*' zeigt alle Pakete mit Dateien, auf die das Suchmuster passt.



# Die Security-Kollektion



## Vorbeugen, verschlüsseln und analysieren

Ein nacktes Windows hat in Bezug auf Sicherheit reichlich Potenzial für Verbesserungen und Erweiterungen. Der obligatorische Virenschutz ist nur der Einstieg.

Das Virenschutzpaket **Eset NOD32 AntiVirus** hat in den letzten c't-Tests immer recht gut abgeschnitten. Bei ordentlicher Scan-Leistung war die Software vergleichsweise flott und vor allem einfach zu bedienen. Mit dieser Heft-CD erhalten Sie erneut eine Ein-Jahreslizenz für die Vollversion von NOD32. Auch wenn der Name anderes suggeriert, findet sich auf der CD neben dem 32-Bit-Programm auch eine spezielle Version für PCs mit einem 64-Bit-Windows.

Diese Aktion gilt nur bis zum 30. 6. 2010. Bis zu diesem Termin müssen Sie den auf der Scheibe über dem Compact-Disc-Logo aufgedruckten Berechtigungscode bei Eset registriert haben. Das machen Sie am einfachsten, indem Sie den Link in der Programmbeschreibung anklicken und sich dort registrieren. Sie erhalten dann per E-Mail einen Benutzernamen und ein Passwort, über die Sie ein Jahr lang die Signatur-Updates beziehen können.

Im Herbst letzten Jahres hat Microsoft selbst eine kostenlose Virenschutzlösung vorgestellt. **Microsoft Security Essentials** fiel bei durchaus akzeptablen Scan-Ergebnissen im letzten Test vor allem durch sehr gute Bedienbarkeit und vornehme Zurückhaltung positiv auf. Wenn es für den Wächter nichts zu tun gibt, kommt MSE einem auch nicht unnötig in die Quere. Kleines Manko: MSE gehört nicht zu den schnellsten und ist damit auf langsamen Rechnern nicht zu empfehlen.

Ein weiteres Handicap ist die Tatsache, dass MSE höchstens einmal am Tag auf dem Server nach neuen Updates schaut – und auch das noch manchmal



verschläft. Bei Letzterem hat uns Microsoft zwar Abhilfe versprochen, dafür aber bislang keinen Termin genannt. Als Selbsthilfe kann man mit dem Kommandozeilenwerkzeug „Microsoft Malware Protection Command Line Utility“ ein ständiges Update erzwingen.

Legen Sie dazu in der Windows-eigenen „Aufgabenplanung“ eine neue Aufgabe an, die "%ProgramFiles%\Microsoft Security Essentials\MpCmdRun.exe" mit dem Parameter -SignatureUpdate ausführt und zuerst „täglich“ läuft. Dann können Sie unter „Erweitert“ ein Wiederholungsintervall von „Alle 1 Stunden“ einstellen. Optional kann man zumindest bei Windows 7 die Ausführung noch davon abhängig machen, ob eine bestimmte Netzwerkverbindung verfügbar ist. Bei der Ak-

tualisierung öffnet sich kurz ein Kommandozeilenfenster.

### Verhaltensanalyse

Die klassischen Verfahren zur Schädlingserkennung versagen bei neuen Bedrohungen regelmäßig. Als letzte Verteidigungslinie überwachen deshalb erstklassige Virenschutzlösungen das Verhalten von Anwendungen und schlagen Alarm, wenn ihnen ausreichend verdächtige Aktivitäten auffallen. Besonders gut hat sich in dieser Disziplin die Verhaltenserkennung von PC-Tools erwiesen, die im letzten Test als einzige alle 20 getesteten Schädlinge blockieren konnte. Und dabei liefert sie keine falschen Alarne.

Das kommt nicht von ungefähr. Denn die kostenlose Standalone-Variante **Threatfire** hat

eine große Fan-Gemeinde, die PC-Tools quasi als Gegenleistung mit Kenntnissen bekanntermaßen gutartiger Programme versorgt. Threatfire ist so konzipiert, dass man die Verhaltensanalyse zusätzlich zu einem herkömmlichen Antiviren-Programm installieren kann. Wir haben dies mit diversen AV-Programmen ausprobiert und dabei selbst keine Probleme gehabt. Allerdings gibt es durchaus Berichte über Unverträglichkeiten, wie sie bei der Kombination von zwei unabhängigen Schutzprogrammen grundsätzlich immer auftreten können.

### Updates für alle

Gleich nach dem Virenschutz auf Platz zwei der Prioritätenliste in Sachen Sicherheit sollten Sicherheits-Updates stehen. Die bord-

eigenen Update-Funktionen von Windows beschränken sich leider auf Microsoft-Produkte. Das hat zur Folge, dass auf fast jedem System Programme mit bekannten Sicherheitslücken zu finden sind. Und damit genügt dann oft schon das Öffnen eines Links, um das System mit Schadsoftware zu infizieren.

Für eine schnelle Bestandsaufnahme kann man den Update-Check auf heise Security durchführen. Weitauß gründlicher geht Secunias **Personal Software Inspector** (PSI) zu Werke. Er durchsucht den Rechner nach installierten Anwendungen und prüft, ob für die vorgefundenen Versionen Sicherheitslücken bekannt sind. Darüber hinaus bietet PSI zu jedem unterstützten Programm Informationen zum Verwendungszweck, Hinweise zur Aktualisierung und einen direkten Download-Link. In der erweiterten Ansicht stellt PSI die Ergebnisse seiner Analysen übersichtlich in den getrennten Listen „Sicher“, „Unsicher“ und „Veraltet“ dar.

Dort gibt auch die Rubrik „Sicherer Browsen“ Auskunft darüber, ob wichtige Komponenten wie das Flash-Plug-in, Java oder Browser-Bibliotheken angreifbar sind und ein Update notwendig ist. PSI installiert sich als Hintergrunddienst, der fortan über die Versionen installierter Software wacht, wenn ein Anwender mit Administratorrechten angemeldet ist. Auf schwachbrüstigen Rechnern belegt dies eventuell kostbare Ressourcen, sodass man dort besser die „Programmüberwachung“ deaktiviert und PSI regelmäßig von Hand startet.

Schafft es ein Schädling trotz aller Vorkehrungen ins System, kann er sich dort eventuell mit Rootkit-Funktionen vor prüfenden Blicken des Anwenders und der Schutzsoftware verbergen. Programme wie der **RootKit Hook Analyzer**, **Gmer**, **Radix Anti-Rootkit**, **Sophos Anti-Rootkit** und der in der Sysinternals Suite enthaltene Rootkit Reveal haben sich darauf spezialisiert, derartige Versteckspiele zu entlarven. Im übrigen empfiehlt sich beim Verdacht auf Rootkit-Aktivitäten auch ein Scan-Lauf mit Desinfec't, da nach dem Booten von CD die Tarnkappen der Rootkits nicht mehr aktiv sind und somit die Virensanner ungestört ihrer Arbeit nachgehen können.

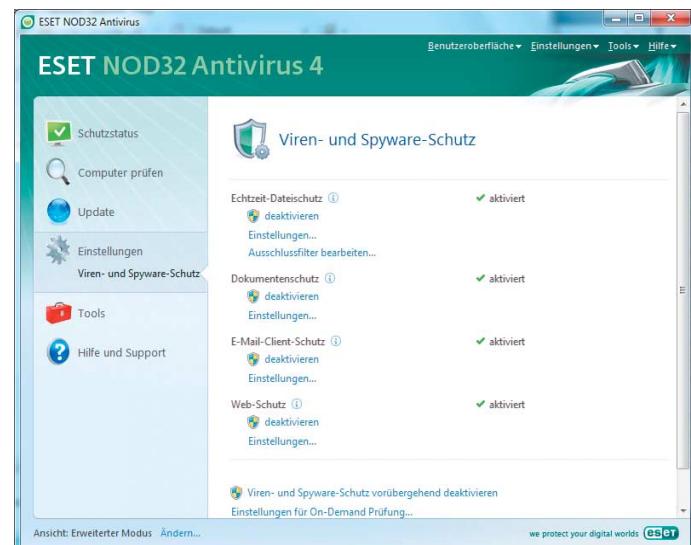
Der **c't Helper** lädt auf Wunsch weitere ausgewählte Antiviren-, Sicherheits- und System-Tools in der jeweils aktuellen Version aus dem Netz, darunter unter anderem F-Secures Rootkit-Spürhund Blacklight und die AdWare-Spezialisten AdAware und Spybot Search and Destroy. Damit kann man die Tool-Sammlung auf dem Hosentaschen-USB-Stick immer auf dem aktuellen Stand halten.

## Verschlüsselt

Verschlüsselung verhindert, dass Daten in fremde Hände geraten, wenn etwa das Laptop verloren geht. **TrueCrypt** kann ab Vista vorhandene Datenpartitionen und auch die komplette Windows-Partition nachträglich verschlüsseln. Somit kann der Anwender neben seinen Daten das gesamte System inklusive der unter Umständen vertraulichen Konfigurationsdaten vor unbefugten Zugriffen sichern. Das Laptop bootet das Betriebssystem nur noch nach Eingabe des richtigen Passworts. Darüber hinaus kann TrueCrypt auch verschlüsselte Volumes auf USB-Sticks anlegen. Im Portable respektive Traveller Mode speichert es alle benötigten Programme auf dem Stick, damit man ihn auch an einem Rechner ohne TrueCrypt benutzen kann.

Geht es nur darum, ein paar Passwörter zwar diebstahlsicher, aber dennoch komfortabel aufzubewahren, bietet sich der Passwort-Safe **KeePass** an. Wer das dazu benötigte .Net nicht installieren mag, nimmt das Qt-basierte **KeypassX**.

Für verschlüsselte und vor allem auch signierte, fälschungssichere E-Mail hat sich der OpenPGP-Standard etabliert. Das Paket **GnuPT** installiert dazu den Gnu Privacy Guard (GnuPG) mit den notwendigen Basisprogrammen wie GPG und den Windows Privacy Tray (WinPT), der unter anderem eine grafische Oberfläche für die Schlüsselverwaltung bietet. Etwas mehr Funktionen bietet die **GPGShell**, der man aber händisch den Pfad zu „gpg.exe“ aus dem GnuPT-Paket bekanntmachen muss. **Enigmail** erweitert die aktuelle Thunderbird-Version 3 um OpenPGP-Funktionen, sodass sich diese komfortabel aus dem Mail-Programm bedienen lassen.



## Ein Jahr kostenloser Virenschutz mit NOD32

Für sicheres, weil verschlüsseltes Kopieren von einem System zum anderen empfiehlt sich **WinSCP** (auch als portable Version auf der CD). Damit lassen sich komfortabel und per SSH geschützt Dateien auf einen Server mit aktivem SSH-Dienst kopieren. Mit dem kleinen Tool **PuTTY** kann man sich auf einem SSH-Server einloggen. Es lässt sich ohne Installation direkt aufrufen und kann wie WinSCP die Verbindungseinstellungen speichern.

Damit man Daten auch wieder loswerden kann, klinkt sich das Tool **Eraser** unter anderem ins Kontext-Menü des Explorer ein. Dort bietet es dann als Alternative zum herkömmlichen Löschen an, eine Datei zuvor mehrfach mit zufälligen Mustern zu überschreiben. Um wirklich alle Rückstände sicher zu beseitigen, ist es jedoch besser, beispielsweise Desinfec't zu booten und die gesamte Festplatte via

dd einmal mit Nullen zu überschreiben.

## Analyse

Microsofts **Sysinternals Suite** bietet einen ganzen Werkzeugkoffer, um Störungen und Fehlerquellen auf einem Windows-Rechner aufzuspüren. Die wichtigsten Tools aus Sicherheitssicht sind Autoruns und Process Explorer. Genügte es früher zumeist, zur Systemanalyse die üblichen Run-Keys der Registry abzuklappen, muss man heute tiefer graben. Moderne Trojaner schalten sich beispielsweise als Layered Service Provider in den TCP/IP-Stack von Windows ein, um direkt die Netzwerkkommunikation mitzulesen oder sogar zu manipulieren. Autoruns bietet die wohl umfassendste Übersicht über alle Möglichkeiten, dass ein Programm unter Windows automatisch gestartet wird. Dazu gehören insbesondere auch Program-



**Selbst Threatfire warnt gelegentlich bei harmlosen Programmen. Wenn wie hier der Anwender auf einen Link geklickt hat, lässt sich das aber gut einordnen.**



Eher die Regel als die Ausnahme: Secunia PSI entdeckt fast immer Programme mit bekannten Sicherheitslücken.

me, die beim Initialisieren oder Laden von Diensten, Bibliotheken und Modulen aktiv werden.

Eine Alternative bietet das Tool **RunAlyzer** der Entwickler von Spybot Search&Destroy, dem zwar einige Autostart-Mechanismen fehlen, das dafür beispielsweise bei den geladenen Plug-ins für den Internet Explorer mehr Informationen liefert. Der größte Vorteil ist, dass es auch eine externe Windows-Installation analysieren kann.

Der Process Explorer hilft dabei, bereits laufende Prozesse und die von ihnen genutzten Ressourcen zu analysieren. Ein Doppelklick auf einen der angezeigten Prozesse und man weiß, welche Netzwerkports er benutzt und welche Threads er startet. Mit dem Process Explorer lassen sich Prozesse respektive Anwendungen auch temporär einfrieren und später wieder starten. So lassen sich Probleme oder seltsame Verhaltensweisen

besser auf einen Prozess eingrenzen. Allerdings muss der Anwender sowohl die Ergebnisse von Autoruns als auch vom Process Explorer und deren Relevanz hinsichtlich seines Problems oder einer Infektion selbst interpretieren können.

Will man einem Programm noch genauer auf die Finger schauen, liefert Sysinternals Process Monitor alle Datei- und Registry-Zugriffe frei Haus. Allerdings überflutet einen das Tool geradezu mit Informationen. Unter anderem deshalb ist im Rahmen eines c't-Artikels das Windows-Programm **TrackWinstall** entstanden. Es protokolliert Änderungen am System, wie sie beispielsweise Installationsprogramme oder Schädlinge vornehmen. Dazu erfasst TrackWinstall zunächst den Ausgangszustand der Windows-Registry und des Dateisystems, was einige Zeit dauern kann. Anschließend startet TrackWinstall die Instal-

lation des gewünschten Programms, überprüft danach Registry und Dateisystem auf Änderungen und zeigt diese an. Allerdings zeigt das Tool sämtliche Änderungen an, die vom Snapshot bis zur erneuten Prüfung aufgetreten sind und nicht nur die, die auf die Installation zurückzuführen sind.

Noch einen Schritt weiter geht **Sandboxie**, das Programme in einem weitgehend abgeschotteten Sandkasten ausführt. Dort werden beispielsweise Schreibversuche des Programms in einen Quarantäneordner umgeleitet, in dem sie keinen Schaden anrichten können. Auch Zugriffe auf die Registry leitet Sandboxie um. So kann man das Verhalten eines Programms bei der Installation beobachten oder eine zusätzlich abgesicherte Browser-Sitzung starten. Aber schon weil beispielsweise Lese- und Netzwerkzugriffe weiterhin möglich sind, sollte man es nicht als Testumgebung für Viren benutzen.

**FileAlyzer** präsentiert eine Reihe von interessanten Verwaltungsinformationen zu Dateien, die über die Informationen des Windows Explorer hinausgehen, darunter PE-Header, eventuell vorhandene Alternate Data Streams oder Import- und Export-Tabellen. Praktisch auch der Hex-Dump und diverse Preview-Funktionen. Wem diese Fachbegriffe nichts sagen, dem wird das Tool allerdings kaum eine Hilfe sein.

Auf das Erkennen von Pack-, Verschlüsselungs- und Verschleierungsroutinen hat sich das Utility **PEiD** spezialisiert. Wenn es etwa den sonst unüblichen Packer Armadillo meldet, dann kann man dies als Indiz dafür werten, dass mit der Datei etwas faul sein könnte.

Wer nach gelöschten Dateien sucht, wird vielleicht mit der Forensik-Toolsammlung **Sleuthkit** fündig. Es analysiert Dateisysteme wie NTFS, FAT, Ext2 und Ext3. Die Tools bringen keine grafische Oberfläche mit und laufen nur in der Windows-Eingabeaufforderung. Mit ihnen lassen sich Informationen auf verschiedenen Ebenen über gelöschte Dateien und deren Inhalte sammeln wie Dateinamen, Metadaten, belegte Blöcke und Sektoren. Durch die sinnvolle Verknüpfung verschiedener Daten lassen sich Dateien oder deren Inhalte restaurieren. Sleuthkit ist allerdings weniger für die

Analyse eines laufenden Systems geeignet, sondern erwartet etwa mit dd (Disk Dump) erstellte Images.

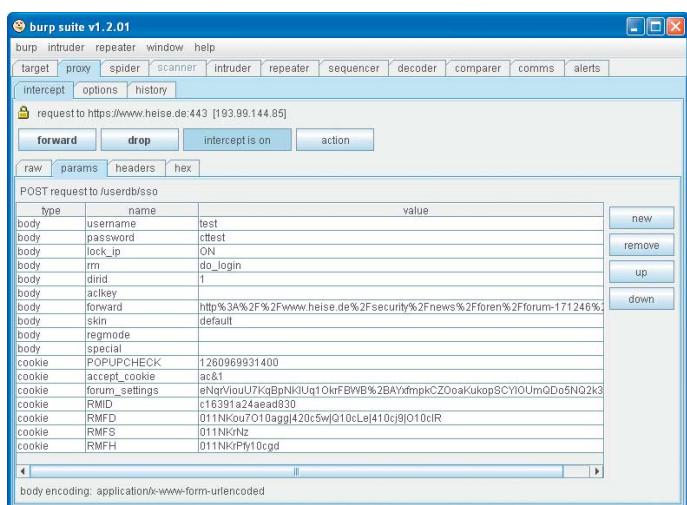
## Für Netzwerker

Das Standard-Tool zur Aufklärung im Netz ist nach wie vor der Port-Scanner **Nmap**. Die aktuelle Version 5 enthält schon die grafische Oberfläche Zenmap, mit der man das untersuchte Netz kartografieren kann. Als Bonbon gibt es eine überarbeitete Version von Netcat, dem Schweizer Messer für Netzwerker. Ncat beherrscht auch SSL und bietet einen Broadcast-Modus, mit dem man on the fly einen kleinen Chat-Server aufsetzen kann.

Allgemeinen Netzwerkverkehr analysiert man mit **Wireshark**. Beim Untersuchen von Webseiten leistet die IE-Erweiterung **DebugBar** unschätzbare Dienste. Nach der Installation muss man eventuell erst die neue Tool-Leiste aktivieren. Danach bietet sie Zugriff auf den DOM der aktiven Seite, die URLs von nachgeladenen Elementen, derzeit aktive Skripte, den bereits interpretierten HTML-Code und vieles mehr.

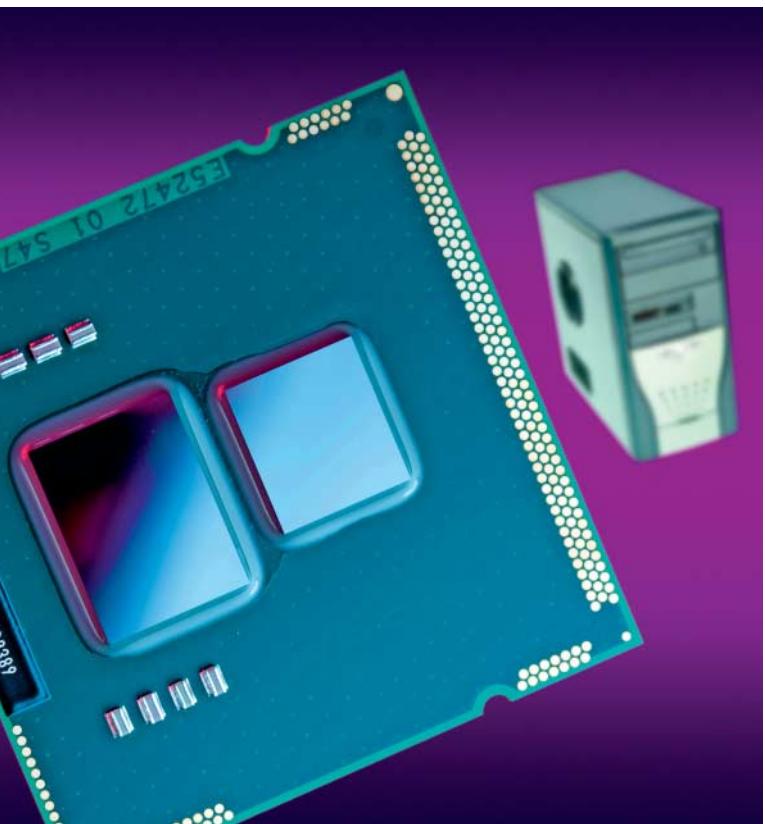
Die **Burp Suite** ermöglicht es, beliebigen HTTP-Verkehr zu untersuchen und zu manipulieren. Dies lässt sich sowohl zum Debugging fehlerhafter Webanwendungen als auch zur gezielten Schwachstellensuche auf Servern einsetzen, beispielsweise zur nachträglichen Manipulation der in POST-Requests enthaltenen Variablen. Dazu trägt man den Burp Proxy im eigenen Browser ein und schickt ein Formular ab. Der lokale Proxy fängt den Request auf und ermöglicht die Modifikation aller enthaltenen Parameter in einer komfortablen Oberfläche – quasi eine Man-in-the-Middle-Attacke auf sich selbst.

Anschließend schickt man den Request über den Forward-Button an das Ziel. Die Suite bringt noch weitere Funktionen mit, womit sich Webanwendungen unter anderem auf SQL-Injection- und Directory-Traversalschwachstellen überprüfen lassen. Die Burp Suite unterstützt auch die Analyse von SSL-geschütztem Verkehr, erfordert aber Java 6. Geht es nur um die Analyse von HTTP-Verkehr, bietet sich der schlankere Proxy **WebScarab** an, der ebenfalls in Java geschrieben ist. (dab/ju) **ct**



Mit dem Burp-Proxy kann man die abgefangenen HTTP-Anfragen manipulieren, bevor sie an den Server gehen.

Anzeige



Christof Windeck

# Kombinierer

## Die ersten 32-Nanometer-Prozessoren mit integrierter GPU

Bisher trat Intels jüngste Prozessorgeneration ausschließlich mit vier CPU-Kernen an, nun folgen billigere Doppelkerne. Sie sind die ersten 32-nm-CPUs auf dem Markt und kommen im Paket mit Grafikkernen.

Die unter dem Codenamen Clarkdale entwickelten Dual-Core-Prozessoren für Desktop-Rechner und ihre Notebook-Verwandtschaft Arrandale krempeln den CPU-Markt um: Sie sind die ersten Standardprozessoren, bei denen ein Grafikprozessor im gleichen Gehäuse steckt. Diese Neuerung zieht einige Änderungen der PC-Systemarchitektur nach sich.

Der CPU-Teil der Kombiprozessoren kommt aus der 32-Nanometer-Fertigung; fast genau zwei Jahre nach Einführung der ersten 45-nm-Chips verkleinert Intel also abermals die Halbleiterstrukturen. Dabei hat Intel die Ende 2008 eingeführte Nehalem-Mikroarchitektur [1] leicht

optimiert – die neuen Doppelkerne sind die ersten Vertreter der Westmere genannten Chip-Generation.

Core i5-600 und Core i3-500 runden die Nehalem/Westmere-Produktpalette nach unten ab, was Preise und Rechenleistung betrifft – die Einstiegspreise dürfen auf rund 100 Euro fallen. Allerdings lässt sich die integrierte Grafikeinheit der Prozessoren nur auf ebenfalls neuen Mainboards mit den Chipsätzen H55, H57 oder Q57 nutzen. Alle drei gehören zur Baureihe Ibex Peak, die vor einigen Monaten mit dem P55 startete; dieser erschien zusammen mit den ersten beiden LGA1156-Prozessorfamilien Core i7-800 und Core i5-700 alias Lynnfield.

Bei den Lynnfields handelt es sich um Quad-Cores, die mindestens rund 160 Euro kosten. Zudem braucht man noch eine Grafikkarte. Ein PC mit Doppelkern-(Clarkdale)-CPU und Onboard-Grafik verspricht, deutlich billiger und sparsamer zu arbeiten – aber trotzdem flott, denn die Taktfrequenzen klettern auf rund 3,5 GHz. Auf den folgenden Seiten stellen wir Intels neue Technik für Desktop-Rechner vor, ab S. 94 geht es dann um die eng verwandten Notebook-Komponenten.

### Namens-Odyssee

Eigentlich soll Intels neues Prozessor-Namensschema unkundigen PC-Käufern die Auswahl erleichtern: Größere Zahlen stehen für höhere Leistungsfähigkeit. Doch erst ein konzentriertes Studium der Tabelle auf Seite 91 zeigt etwa, dass in Core i3-500 und Core i5-600 dieselbe Clarkdale-Technik steckt. Die beiden CPU-Serien unterscheiden sich voneinander – außer durch verschiedene Taktfrequenzen und Preise – vor allem durch die beim Core i3 fehlende Turbo-Boost-Funktion. Alle anderen Core-i-

irgendwas-Prozessoren verfügen über diese Übertaktungssubstanz, die wir in [2] ausführlich erklärt haben: Brauchen einzelne CPU-Kerne nichts zu tun, können die restlichen mit höherer Taktfrequenz laufen. Die Sache ist etwas kompliziert, weil nur CPU-Kerne, die in einem Tiefschlafmodus schlummern, im Turbo-Boost-Sinne als inaktiv gelten. Windows verteilt die anstehenden Aufgaben jedoch meistens so gleichmäßig auf alle verfügbaren Prozessorkerne, dass nur sehr selten alle bis auf genau einen schlafen. Die Folge: In den meisten Fällen erreichen Nehalem-Prozessoren bestenfalls ihre jeweils zweithöchste Turbo-Boost-Frequenz.

Die Nominalfrequenz des Core i5-661 von 3,33 GHz entspricht der des bisher schnellsten (und teuersten) Doppelkerns, des Core 2 Duo E8600. Die eigentlichen Core-i5- und Core-2-Rechenwerke sind eng miteinander verwandt, aber die Neulinge bringen außer einigen Optimierungen einen eng gekoppelten Speicher-Controller mit – bei gleicher Taktfrequenz ist ein Core i3, i5 oder i7 also schneller als ein Core 2.

Während die auf 32-nm-Technik geschrumpften CPU-Kerne der Clarkdale-Prozessoren im Prinzip alte (Nehalem-)Bekannte sind, ist die Grafik ziemlich neu. Intel hat sie von Graphics Media Accelerator (GMA) in Intel HD Graphics umbenannt, deutlich beschleunigt und den Windows-Treiber überarbeitet: Nun lassen sich etwa auch frei definierbare Display-Auflösungen einstellen.

Bisher war Onboard-Grafik an den Chipsatz gebunden und steckte typischerweise in der sogenannten Northbridge des Mainboard-Chipsatzes. Auch bei Core i3-500 und Core i5-600 verwenden CPU- und GPU-Kerne den Hauptspeicher gemeinsam, doch hier sitzt der wichtigste Teil des Chipsatzes gleich mit im Prozessorgehäuse oder genauer: auf demselben Die-Carrier. Neben dem CPU-Die aus der 32-nm-Fertigung befindet sich das (größere) 45-nm-Die, das unter anderem den Grafikprozessor, den Speicher-Controller, einen sogenannten PCI Express Root Complex und weitere Funktionseinheiten beherbergt. CPU- und Northbridge-Chip kommunizieren untereinander über eine nicht näher definierte Schnittstelle, die wohl stark dem Quickpath Interconnect (QPI) des Core i7-900 ähnelt. Der Grafik-/Northbridge-Chip umfasst 177 Millionen Transistoren und belegt 1,14 Quadratzentimeter Siliziumfläche. Das dichter gepackte 32-nm-Die des Doppelkernprozessors misst 0,81 Quadratzentimeter und beherbergt 383 Millionen Transistoren.

### Performance

Für erste Tests stand ausschließlich ein Core i5-661 bereit, der auf dem Intel-Mainboard DH55TC mit dem Chipsatz H55 lief. Erwartungsgemäß zeigte sich der Core i5-661 mit 3,46 GHz oder 3,6 GHz Taktfrequenz im Turbo-Betrieb allen bisherigen Dual-Core-Prozessoren weit überlegen. Der Vorsprung vor dem bisherigen Spitzenreiter und über 200 Euro kostenden Core 2 Duo E8600 ist so groß, dass wohl auch der schwächere Core i5-650 noch schneller sein wird, der angesichts seines OEM-Einkaufspreises von 176 US-Dollar zu Einzelhandelspreisen um schätzungsweise 150 Euro zu haben sein dürfte.

Der zurzeit schnellste Doppelkernprozessor von AMD, der Phenom II X2 550, liegt weit abgeschlagen hinter dem Core i5-661. Letzterer kommt sogar in einigen Multi-Threading-Benchmarks (Cinebench, Kompilierungen unter Linux) dicht an billigere Vierkernprozessoren wie den Core 2 Quad Q8400 heran. In Anwendungen, die wenige Kerne nutzen, ist er ohnehin deutlich schneller. Das gilt etwa auch für 3D-Spiele. Darunter sind aber mittlerweile einige Titel, die von schnellen Quad-Cores deutlich profitieren. Hier kann AMD mit dem Phenom II X4 punkten, aber nur in dessen schnellsten Versionen, die unter Volllast sehr viel Strom schlucken. In Benchmarks, die vier Kerne voll ausreizen, sind hoch getaktete Quads freilich sehr viel leistungsfähiger als ein Core i5-600.

Turbo Boost bringt bei den Desktop-PC-Doppelkernen ein geringeres Leistungsplus als bei den Quad-Cores. Letztere profitieren davon ja vor allem bei Single-Thread-Applikationen, wo nur einer oder zwei Kerne laufen, dann aber erheblich schneller. Bei den Dual-Cores fällt der Taktfrequenzsprung sehr mäßig aus, beim Core i5-661 geht es meistens bloß um einen 133-MHz-Schritt aufwärts. Theoretisch sind zwei Turbo-Multiplikatorstufen mehr drin, also von  $25 \times 133$  MHz (= 3,33 GHz) auf  $27 \times 133$  MHz (= 3,60 GHz), aber dazu müsste der zweite Kern komplett schlafen – das ist sehr selten der Fall. Die Auslastung der integrierten GPU hat beim



Desktop-PC-Prozessor Clarkdale keinen Einfluss auf den Turbo.

Der Intel-Neuling erwies sich als sparsam: Unser Testsystem mit dem Mainboard DH55TC, einem 80-Plus-Netzteil, einer 3,5-Zoll-Festplatte, 4 GByte RAM sowie Tastatur, Maus und DVD-Laufwerk schluckte im Leerlauf 31 Watt. Mit 82 Watt lag der Rechner unter Volllast ungefähr auf demselben Niveau wie ein Core-i7-900-Rechner mit separater Grafikkarte im Leerlauf. Mit dem Spezialwandler Pico-PSU-120 an einem Laptop-Netzteil und mit einer Notebookfestplatte konnten wir die Leerlauf-Leistungsaufnahme des Core-i5-661-Systems auf 20 Watt senken.

Um die neue „HD Graphics“ ins rechte Licht zu rücken, hat Intel die CPU-Version Core i5-661 als Testmuster gewählt: Darin taktet der Grafikkern mit bis zu 900 MHz, beim sonst ähnlichen Core i5-660 höchstens mit 733 MHz. In manchen Benchmarks zieht Intels Grafik jetzt jedenfalls am AMD 785G vorbei – doch der praktische Nutzwert ist gering: Es gibt wohl nur sehr wenige 3D-Spiele, die auf der alten G45-Grafik (GMA X4500) ruckelten, auf der Intel-HD-Grafik hingegen flüssig laufen. Ältere 3D-Titel – World of Warcraft, Half Life 2 – dürften jedenfalls mit erträglicher Darstellungsqualität und Auflösung spielbar sein, anspruchsvollere Titel nur mit stär-

Dual-Cores (links) und Quad-Cores in LGA1156-Gehäusen laufen auf denselben Boards; Unterschiede sieht man bei den Desktop-PC-Versionen nur von unten.

keren Abstrichen. Für Spiele gelten die Grafiktreiber von AMD oder Nvidia als funktionsreicher als jene von Intel. Die HD-Beschleunigung funktionierte reibungslos, auch Blu-ray-Videos mit zwei Video-Datenströmen liefen glatt.

Die Westmere-Prozessorkerne verarbeiten einige zusätzliche Befehle, die das Ver- und Entschlüsseln von Daten nach Advanced Encryption Standard (AES) beschleunigen sollen. Software, die von diesen „AES New Instructions“ (AES-NI) Gebrauch machen soll, muss von den Programmierern angepasst werden. Angeblich ist das bei den neuesten (Beta-)Versionen von Winzip und 7-Zip der Fall, doch nur unter speziellen Bedingungen konnten wir Geschwindigkeitsvorteile im einstelligen Prozentbereich ermitteln, nämlich beim Erstellen eines AES256-verschlüsselten ZIPX-Archivs mit Winzip. Wie in [3] gezeigt, sind moderne Prozessoren ohnehin schnell genug für kryptografische Applikationen wie TrueCrypt.

## Südbrücken

Wie die anderen LGA1156-Prozessoren Core i5-700 und Core i7-800 binden die Clarkdales eine

### CPU-Vergleich: Core 2, Core i3, Core i5, Core i7

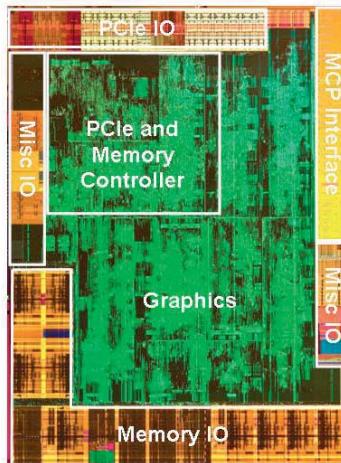
| CPU-Typ   | Core 2 Duo                     | Core 2 Quad   | Core i3-500                               | Core i5-600                               | Core i5-700                    | Core i7-800                    | Core i7-900                    |
|---|--------------------------------|---|---|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Kerne / Hyper-Threading / logische Kerne gesamt | 2 / – / 2                      | 4 / – / 4   | 2 / ✓ / 4                                 | 2 / ✓ / 4                                 | 4 / – / 4                      | 4 / ✓ / 8                      | 4 / ✓ / 8                      |
| CPU-Fassung                                     | LGA775                         | LGA775  | LGA1156                                   | LGA1156                                   | LGA1156                        | LGA1156                        | LGA1366                        |
| Fertigungstechnik                               | aktuell: 45 nm                 | aktuell: 45 nm  | 32 / 45 nm                                | 32 / 45 nm                                | 45 nm                          | 45 nm                          | 45 nm                          |
| Transistoren / Die-Fläche                       | 410 Mio. / 107 mm <sup>2</sup> | 820 Mio. / 214 mm <sup>2</sup>                          | 383 + 177 Mio. / 81 + 114 mm <sup>2</sup> | 383 + 177 Mio. / 81 + 114 mm <sup>2</sup> | 774 Mio. / 296 mm <sup>2</sup> | 774 Mio. / 296 mm <sup>2</sup> | 731 Mio. / 263 mm <sup>2</sup> |
| Codename  | Wolfdale                       | Yorkfield   | Clarkdale                                 | Clarkdale                                 | Lynnfield                      | Lynnfield                      | Bloomfield                     |
| CPU-Generation                                  | Penryn                         | Penryn  | Westmere                                  | Westmere                                  | Nehalem                        | Nehalem                        | Nehalem                        |
| L2-Cache  | E8000: 6 MByte                 | Q8000: 2 × 2 MByte, Q9000: 2 × 4 MByte oder 2 × 6 MByte | 2 × 256 KByte                             | 2 × 256 KByte                             | 4 × 256 KByte                  | 4 × 256 KByte                  | 4 × 256 KByte                  |
| L3-Cache  | –                              | –   | 4 MByte                                   | 4 MByte                                   | 8 MByte                        | 8 MByte                        | 8 MByte                        |
| Frontsidebus / QPI                              | FSB                            | FSB   | – (PCIe integriert)                       | – (PCIe integriert)                       | – (PCIe integriert)            | – (PCIe integriert)            | QPI                            |
| Grafik integriert                               | –                              | –   | ✓   | ✓   | –                              | –                              | –                              |
| Chipsatzgrafik lieferbar                        | ✓                              | ✓   | –   | –   | –                              | –                              | –                              |
| AES-Beschleuniger                               | –                              | –   | ✓   | ✓   | –                              | –                              | –                              |
| Turbo Boost                                     | –                              | –   | –   | ✓   | ✓                              | ✓                              | ✓                              |
| max. Hauptspeicher                              | 16 GByte <sup>1</sup>          | 16 GByte <sup>1</sup>                                   | 16 GByte DDR3                             | 16 GByte DDR3                             | 16 GByte DDR3                  | 16 GByte DDR3                  | 24 GByte DDR3                  |
| ECC-Speicher möglich                            | je nach Chipsatz               | je nach Chipsatz  | –   | –   | –                              | – <sup>2</sup>                 | – <sup>2</sup>                 |
| passende Chipsätze                              | diverse: P45, G45, G41, P35    | diverse: P45, G45, G41, P35                             | H55, H57, Q57                             | H55, H57, Q57                             | P55 (H55, H57, Q57)            | P55 (H55, H57, Q57)            | X58                            |

<sup>1</sup> DDR2/DDR3 und Kapazität je nach Chipsatz

<sup>2</sup> bei den eng verwandten Xeon-Versionen 3400/3500

✓ vorhanden

– nicht vorhanden



Unter dem Heatspreader stecken zwei separate Siliziumplättchen, das kleinere ist die CPU.

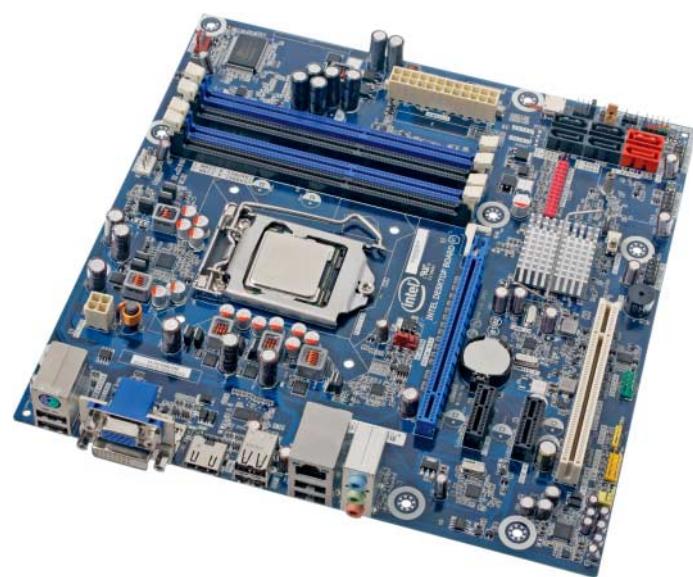
PCI-Express-Grafikkarte über eine PCIe-2.0-x16-Verbindung direkt an. Auch die Kommunikation zum Platform Controller Hub (PCH), dem Chipsatz-Rest, ist bei allen LGA1156-Prozessoren gleich: Hier kommt das PCIe-verwandte Direct Media Interface (DMI) zum Einsatz, das rund 1 GByte an Daten pro Sekunde überträgt.

Die neuen Chipsätze H55, H57 und Q57 gehören wie der P55 [2] zur Baureihe namens Ibex Peak. Die H- und Q-Versionen übersetzen die vom Prozessor via Flexible Display Interface (FDI) angelieferten Grafikdaten in Signale, die externe Monitore verstehen: Zwei DisplayPorts können jeweils 30-Zoll-Schirme mit voller Auflösung (2560 × 1600 Pixel) ansteuern, alternativ sind DVI-, HDMI- oder auch VGA-Ausgänge

möglich. Die Lynnfield-Vierkerne (Core i5-700/i7-800) laufen auch auf H55-/H57-/Q57-Mainboards, dann braucht man aber zusätzlich eine Grafikkarte. Umgekehrt funktioniert ein Clarkdale-Doppelkern (Core i3-500/i5-600) auf einem P55-Board, doch dann liegt die integrierte Grafik brach.

### Platform Controller Hub

Der PCH erledigt die traditionell der Chipsatz-Southbridge zugeschriebenen Aufgaben: Hier dockt etwa ein PCI-Bus an – übrigens für höchstens vier Busmaster-fähige Karten – sowie SATA-Festplatten, USB-Geräte, ein HD-Audio-Soundchip sowie bis zu acht PCIe-x1-Ports. Die USB-Anbindung hat Intel komplett überarbeitet: Es gibt keine UHCI-Controller für Low- und Fullspeed-



Intels Mainboard DH55TC mit H55-Chipsatz arbeitet sehr sparsam.

Datentransfers mehr, sondern bloß zwei EHCI-Controller für USB-Highspeed-Datenströme. Je ein sogenannter Rate Matching Hub (RMH) verbindet diese Controller mit den externen Anschlüssen und verwandelt mit einem bisher von Intel nicht veröffentlichten Verfahren Low- und Fullspeed-Transfers in Highspeed-Ströme. Uns sind dadurch keine Nachteile aufgefallen.

Für den H55 verlangt Intel gesalzene 40 US-Dollar als OEM-Listenpreis – 50-Euro-Mainboards sind damit kaum machbar. Erste H55-Platinen sind bereits lieferbar, die Preise beginnen unter 80 Euro. Der 3 US-Dollar teurere H57 unterscheidet sich in zwei wesentlichen Punkten vom H55: Er bietet acht statt sechs PCIe-Lanes und unterstützt RAID, wozu unter Windows das neue

Treiberpaket Rapid Storage Technology (RST) zum Einsatz kommt – Intels Matrix Storage Manager (IMSM) ist passé. Der Q57 (44 US-Dollar) wiederum bringt die von Q965, Q35 und Q45 bereits bekannten, aber erweiterten Fernwartungsfunktionen für Bürocomputer mit. Einige davon beherrschen H55 und H57 ebenfalls, aber davon machen wahrscheinlich nur wenige Mainboard-Produzenten Gebrauch.

Wie bereits erwähnt, hängen Grafikkarten direkt am LGA1156-Prozessor. Anders als die Lynnfields können die Doppelkerne jedoch ihren PCIe-x16-Port nicht auf zwei PCIe-x8-Steckplätze aufteilen. Das ist ein Nachteil, wenn man schnelle PCIe-2.0-Karten, etwa USB-3.0-Adapter, einstecken möchte: Diese erreichen

### Intels LGA1156-Prozessoren: Preise und Konkurrenten

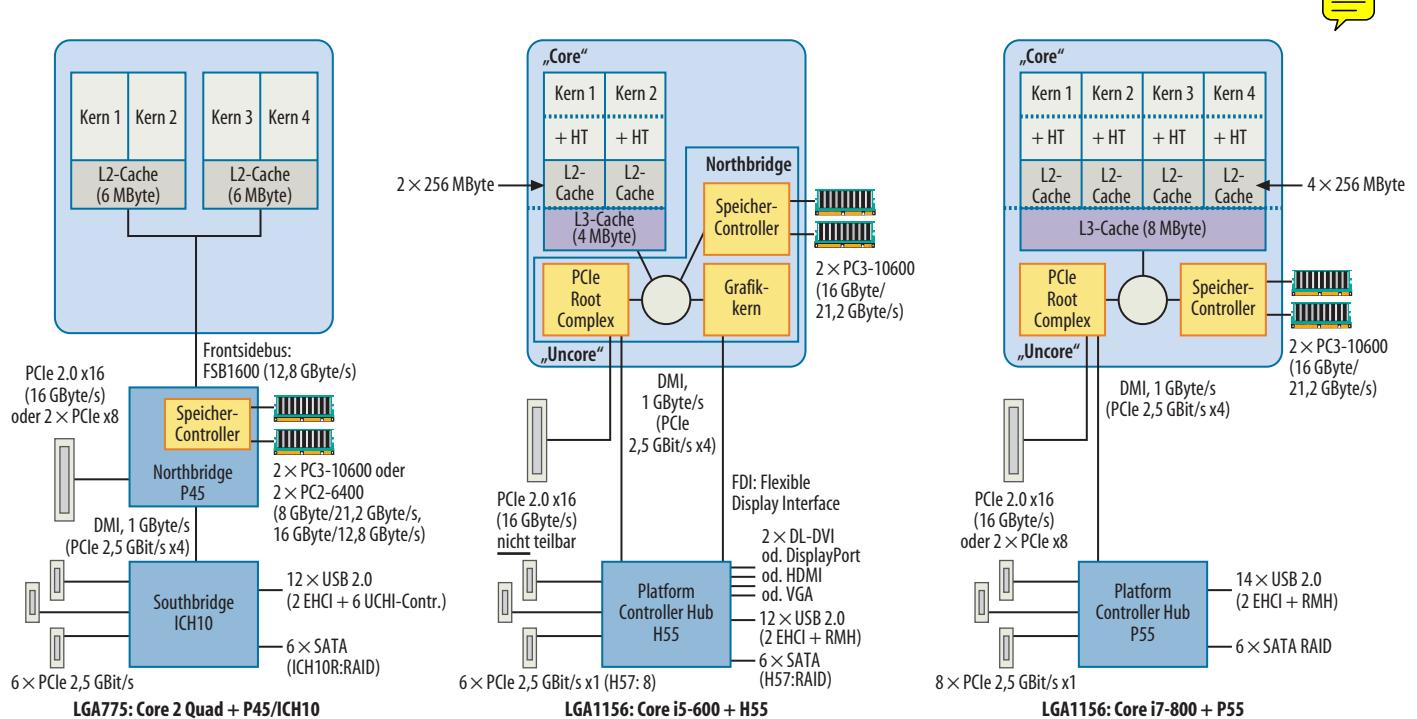
| Prozessor                            | Kerne                  | Taktfrequenz/TDP                   | L2- / L3-Cache                 | Strukturbreite (Codename)   | OEM-Listenpreis       |
|--------------------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Core i7-975 Extreme Edition          | 4 + HT                 | 3,33 GHz +TB / 130 Watt            | 4 × 256 KByte / 8 MByte        | 45 nm (Bloomfield)          | 999 US-\$             |
| Core i7-950                          | 4 + HT                 | 3,06 GHz +TB / 130 Watt            | 4 × 256 KByte / 8 MByte        | 45 nm (Bloomfield)          | 562 US-\$             |
| Core i7-860                          | 4 + HT                 | 2,66 GHz +TB / 95 Watt             | 4 × 256 KByte / 8 MByte        | 45 nm (Lynnfield)           | 284 US-\$             |
| <b>Core i5-670</b>                   | <b>2 + HT + Grafik</b> | <b>3,46 GHz +TB / 73 Watt</b>      | <b>2 × 256 KByte / 4 MByte</b> | <b>32/45 nm (Clarkdale)</b> | <b>284 US-\$</b>      |
| Core 2 Quad Q9550                    | 2+2                    | 2,83 GHz / 95 Watt                 | 2 × 6 MByte / –                | 45 nm (Yorkfield)           | 266 US-\$             |
| Core 2 Duo E8600                     | 2                      | 3,33 GHz / 65 Watt                 | 6 MByte / –                    | 45 nm (Wolfdale)            | 266 US-\$             |
| Core i5-750                          | 4                      | 2,66 GHz +TB / 95 Watt             | 4 × 256 KByte / 8 MByte        | 45 nm (Lynnfield)           | 196 US-\$             |
| <b>Core i5-660 (661<sup>1</sup>)</b> | <b>2 + HT + Grafik</b> | <b>3,33 GHz +TB / 73 (87) Watt</b> | <b>2 × 256 KByte / 4 MByte</b> | <b>32/45 nm (Clarkdale)</b> | <b>196 US-\$</b>      |
| Phenom II X4 965 Black Ed.           | 4                      | 3,40 GHz / 125 Watt                | 4 × 512 KByte / 6 MByte        | 45 nm (Deneb)               | 195 US-\$             |
| Core 2 Duo E8500                     | 2                      | 3,16 GHz / 65 Watt                 | 6 MByte / –                    | 45 nm (Wolfdale)            | 183 US-\$             |
| <b>Core i5-650</b>                   | <b>2 + HT + Grafik</b> | <b>3,20 GHz +TB / 73 Watt</b>      | <b>2 × 256 KByte / 4 MByte</b> | <b>32/45 nm (Clarkdale)</b> | <b>176 US-\$</b>      |
| Core 2 Quad Q8400                    | 2+2                    | 2,66 GHz / 95 Watt                 | 2 × 2 MByte / –                | 45 nm (Yorkfield)           | 163 US-\$             |
| <b>Core i3-540</b>                   | <b>2 + HT + Grafik</b> | <b>3,06 GHz / 73 Watt</b>          | <b>2 × 256 KByte / 4 MByte</b> | <b>32/45 nm (Clarkdale)</b> | <b>133 US-\$</b>      |
| Core 2 Duo E7600                     | 2                      | 3,06 GHz / 65 Watt                 | 3 MByte / –                    | 45 nm (Wolfdale)            | 133 US-\$             |
| <b>Core i3-530</b>                   | <b>2 + HT + Grafik</b> | <b>2,93 GHz / 73 Watt</b>          | <b>2 × 256 KByte / 4 MByte</b> | <b>32/45 nm (Clarkdale)</b> | <b>113 US-\$</b>      |
| Core 2 Duo E7500                     | 2                      | 2,93 GHz / 65 Watt                 | 3 MByte / –                    | 45 nm (Wolfdale)            | 113 US-\$             |
| Phenom II X2 550 Black Edition       | 2                      | 3,10 GHz / 80 Watt                 | 4 × 512 KByte / 6 MByte        | 45 nm (Deneb)               | k. A.                 |
| <b>Pentium G6950</b>                 | <b>2 + Grafik</b>      | <b>2,80 GHz / 73 Watt</b>          | <b>2 × 256 KByte / 3 MByte</b> | <b>32/45 nm (Clarkdale)</b> | <b>k. A. (später)</b> |
| Pentium E6500                        | 2                      | 2,93 GHz / 65 Watt                 | 2 MByte / –                    | 45 nm (Wolfdale)            | 84 US-\$              |

HT = Hyper-Threading, TB = Turbo Boost

<sup>1</sup> Version mit höherer GPU-Taktfrequenz, aber ohne Trusted Execution Technology (TXT) und VT-d

– nicht vorhanden

k. A. keine Angabe



**LGA1156-Prozessoren binden Hauptspeicher und PCIe-Grafikkarten direkt an – der PCH-Baustein bietet nur „alte“ PCIe-Geschwindigkeit.**

solchen mit USB-3.0-Adaptoren, sind jedenfalls komplizierte PCIe-Verschaltungen zu finden. Manche davon funktionieren wohl nur mit Quad-Cores.

Doch der Erfolg gibt Intel recht: Bei Rechenleistung, Effizienz und Leerlauf-Leistungsaufnahme setzen die Clarkdale-Prozessoren neue Maßstäbe in der PC-Mittelklasse. Sofern nicht gute Gründe – wie die intensive Nutzung von Multi-Threading-Software – für einen Quad-Core sprechen, dann ist ein Core i5-600 die bessere Wahl. Etwas ärgerlich ist der Wirrwarr bei den PCI-Express-Erweiterungsmöglichkeiten. Chipsatz-Alternativen sind bisher nicht in Sicht: Intels neue Systemarchitektur macht Konkurrenten das Leben schwer. Die Preise der ersten Core-i3/i5-Doppelkerne liegen außerdem noch auf einem Niveau, das ihren Einsatz in Billigrechnern verhindert. Ob deutlich billigere

Versionen dieselben positiven Eigenschaften haben, ist noch unklar – möglicherweise zwackt Intel beim erwarteten Pentium G6950 zu viel ab. (ciw)

## Literatur

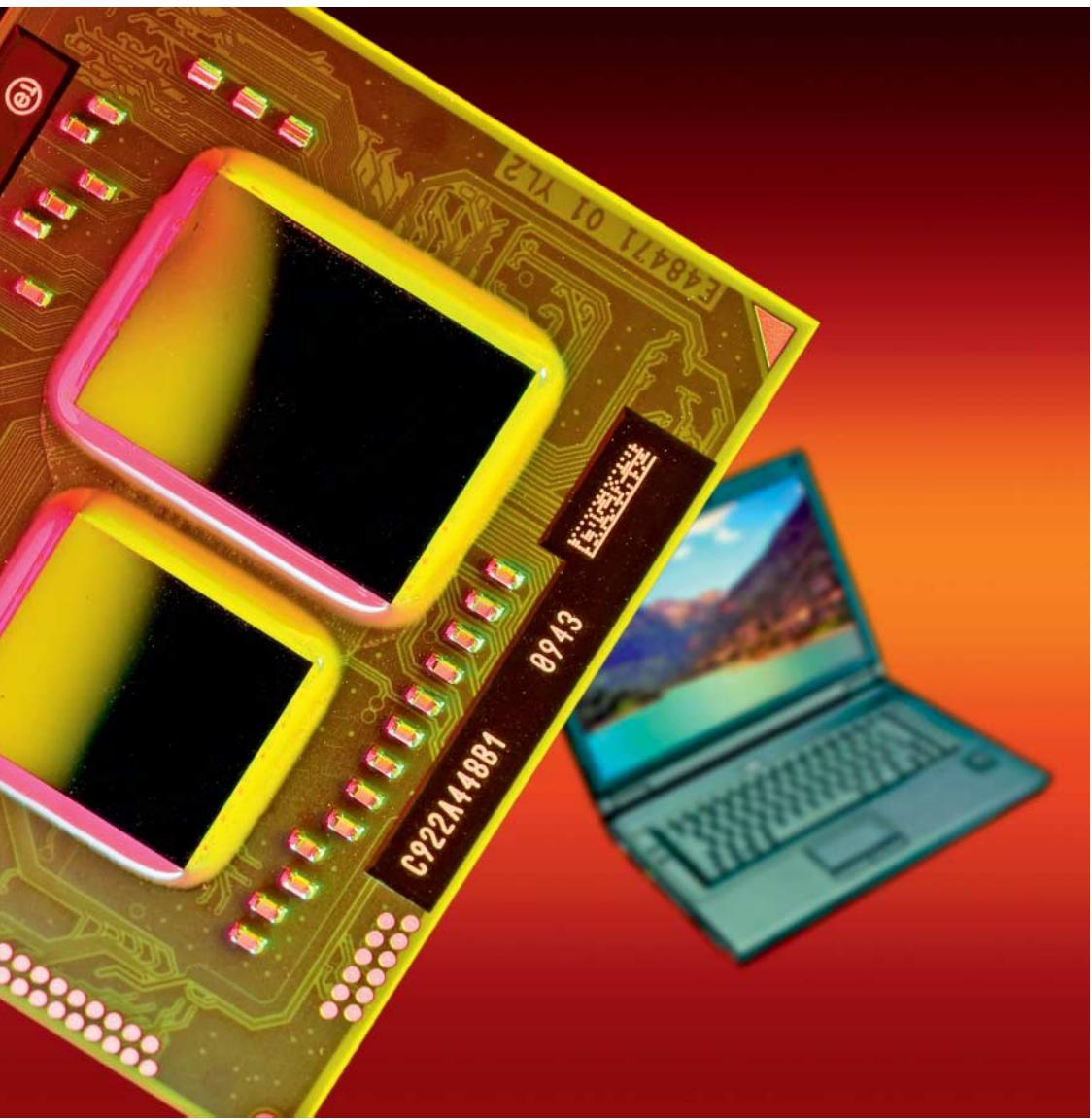
- [1] Andreas Stiller, Die Säulen des Nehalem, Die Core-Architektur des neuen Intel-Prozessors, c't 25/08, S. 174
- [2] Christof Windeck, Turbo-Ablösung, Intels Core-i7- und Core-i5-Prozessoren, c't 20/09, S. 144
- [3] Christiane Rütten, Lahmgesichert?, Performance-Einbußen durch Festplattenverschlüsselung, c't 25/08, S. 214
- [4] Christof Windeck, Blaue Vorreiter, USB-3.0-Adapter und -Festplatten, c't 26/09, S. 134

## Core i5/i7: Performance unter Windows 7 (64 Bit) und Linux (x86-64)

| Prozessor                         | Speichertyp   | Linux kcbench<br>gcc 4.4.2<br>make [1000000/s]<br>besser | Cinebench R10 (Rendering)<br>Single-Thread<br>CB-Punkte<br>besser | Multi-Threading<br>CB-Punkte<br>besser | BAPCo<br>SYSMark 2007<br>Punkte<br>besser | 3DMark<br>Vantage (Perf.)<br>3DMarks<br>besser | Crysis<br>UXGA<br>[fps]<br>besser | World in Conflict<br>UXGA<br>[fps]<br>besser | HAWX<br>UXGA<br>[fps]<br>besser | Leistungsaufnahme<br>Leerlauf/CPU-Volllast<br>[Watt]<br>besser |
|-----------------------------------|---------------|--|---|--|---|--|-----------------------------------|--|---------------------------------|--|
| Core i7-975<br>Extreme Edition    | 3 × PC3-8500  | 24975  | 5054  | 20442                                  | 249                                       | 21417  | 83                                | 119  | 146                             | 85/198 <sup>1</sup>  |
| Core i7-950                       | 3 × PC3-8500  | 21734  | 4642  | 19015                                  | 233                                       | 20493  | 79                                | 106  | 141                             | 78/188 <sup>1</sup>  |
| Core i7-860                       | 2 × PC3-10600 | 20894  | 4660  | 17183                                  | 217                                       | 18891  | 78                                | 99   | 141                             | 41/141 <sup>1</sup>  |
| Core i5-750                       | 2 × PC3-10600 | 15489  | 4397  | 14339                                  | 207                                       | 17372  | 73                                | 99   | 137                             | 41/140 <sup>1</sup>  |
| Phenom II X4 965<br>Black Edition | 2 × PC3-10600 | 17250  | 3894  | 14476                                  | 180                                       | 16771  | 63                                | 78   | 131                             | 52/197   |
| Core 2 Quad Q9550                 | 2 × PC3-10600 | 15049  | 3476  | 12669                                  | 192                                       | 16051  | 66                                | 77   | 122                             | 51/114   |
| Core 2 Quad Q8400                 | 2 × PC3-10600 | 12749  | 3192  | 11660                                  | 164                                       | 14607  | 57                                | 66   | 107                             | 52/117   |
| Core i5-661                       | 2 × PC3-10600 | 11886  | 4760  | 10995                                  | 209                                       | 15925  | 64                                | 80   | 122                             | 31/82  |
| Core 2 Duo E8600                  | 2 × PC3-10600 | 9439   | 4105  | 8024                                   | 197                                       | 13541  | 45                                | 75   | 100                             | 44/96  |
| Phenom II X2 550<br>Black Edition | 2 × PC3-10600 | 8750   | 3621  | 6987                                   | 152                                       | 11519  | 40                                | 57   | 87                              | 50/107   |

Alle Messungen mit je einem 2-GBYTE-DIMM pro Kanal, Grafikkarte AMD Radeon HD 5970; für Leistungsmessung Onboard-Grafik, netzseitige Messung inkl. RAM, Mainboard, HDD, Netzteil-Verluste

<sup>1</sup> Messung mit Radeon HD 4350 PC3-8500-DIMMs sind mit DDR3-1066-Chips bestückt, PC3-10600-Module mit DDR3-1333-Chips.



Florian Müssig

# Chipsatz-Prozessor

## Intels Westmere-Prozessoren für Notebooks

Nach den besonders leistungsstarken QuadCore-Prozessoren Core i7 folgen nun die Doppelkern-Ableger der Nehalem-Architektur. Diese sind preiswerter als der Vierkern-i7 und dennoch leistungsfähiger als die aktuellen Dual-Core-Prozessoren mit Core-2-Innenleben.

**V**or wenigen Monaten sorgte Intels Vierkernprozessor Core i7 für einen Leistungssprung bei Notebooks und hob sie auf ein Niveau, das davor nur Desktop-PCs erreicht haben. Ihre maximale Abwärme ist zwar nicht höher als bei den leistungsstärksten Core-2-Prozessoren, verhindert aber dennoch, dass

sie in kleinen Notebooks mit Bildschirmdiagonalen unter 15 Zoll zum Einsatz kommen können. Dieses Marktsegment versorgt Intel nun mit den mobilen Westmere-Doppelkernen, bei denen außer Speicher-Controller und PCI-Express-Lanes auch der Grafikkern vom Chipsatz in den Prozessor gewandert ist.

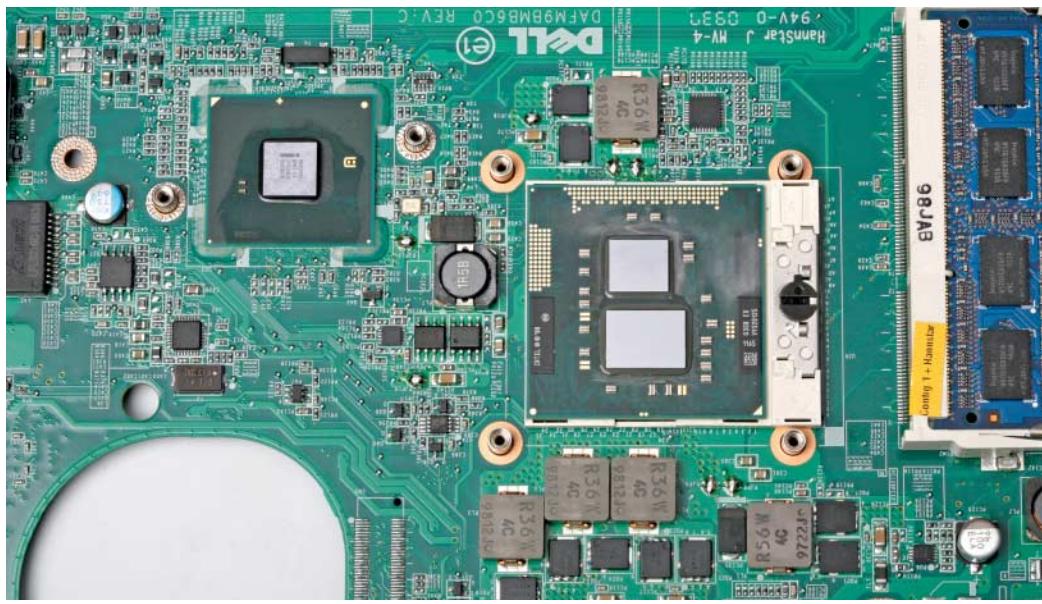
Mit der offiziellen Namensgebung der Westmere-Prozessoren sorgt Intel für Verwirrung, denn neben Modellen mit den neuen Namen Core i5 und Core i3 gibt es auch solche mit dem bislang für die Vierkernprozessoren benutzten Namen Core i7. Man muss also noch genauer als bisher auf die Buchstaben in der Ty-

penbezeichnung achten, um die Leistungsklasse des Prozessors einschätzen zu können. Die Einordnung beginnt bei UM, was für langsame, aber energieeffiziente ULV-Prozessoren (Ultra Low Voltage) für Subnotebooks steht. Darüber sind die LM-Varianten (LV, Low Voltage) angesiedelt, die deutlich mehr Rechenleistung bei immer noch moderater Stromaufnahme bieten, aber hauptsächlich in flachen und teuren Langläufern zum Einsatz kommen. Die breite Masse an Notebooks wird die normalen M-Modelle nutzen, von denen es einen bunten Mix aus Core i7, Core i5 und Core i3 gibt (siehe Tabelle auf S. 96). Die seit Herbst bekannten Quad-Cores hören auf die Endung QM und die besonders teure Extreme Edition auf XM. Die dreistelligen Modellnummern der Prozessoren lassen nur innerhalb der jeweiligen Klasse einen Rückschluss auf die relative Leistungsfähigkeit zu: je höher die Nummer, desto schneller der Prozessor.

### Mit und ohne Turbo

Die Westmere-Prozessoren basieren auf der bekannten Nehalem-Architektur [1] auf und haben daher anders als die Core-2-Prozessoren den Speicher-Controller und die PCI-Express-Lanes zum Anschluss eines Grafikchips an Bord. Die beiden Rechenkerne, die sich dank Hyper-Threading dem Betriebssystem gegenüber als doppelt so viele ausgeben, haben je 256 KByte L2-Cache und zusätzlich einen bis zu 4 MByte großen gemeinsamen L3-Cache.

Ein wichtiges Feature ist Turbo Boost: Wenn ein Kern schlafend, kann der andere seinen Takt um mehrere 133-MHz-Stufen erhöhen – Anwendungen, die keinen Nutzen aus Multi-Threading ziehen, werden so trotzdem schneller abgearbeitet. Um wie viele Stufen ein Prozessor maximal aufdrehen kann, ist modellabhängig und gehört zu seiner Spezifikation: Während Turbo Boost bei einem Core i3 grundsätzlich fehlt, dürfen die anderen M-Prozessoren zwischen zwei (i5-430M) und fünf Stufen (i7-620M) zulegen. Bei den LM- und UM-Varianten erlaubt Intel bis zu acht Stufen – was dazu führt, dass die UM-Modelle, die einen recht niedrigen nominellen Takt haben, diesen



mit Turbo Boost mitunter verdoppeln.

Anders als bei den Desktop-PC-Versionen spielt beim Hochtakten auch die Auslastung der jetzt erstmals im Prozessor integrierten Grafikeinheit eine Rolle: Nur wenn sie wenig zu tun hat, erreicht der Prozessor seinen maximalen Turbo-Takt. Umgekehrt darf auch der Grafikkern seinen nominellen Takt erhöhen, wenn die Prozessorkerne wenig zu tun haben – um wie viel, sagt Intel allerdings nicht. Eine garantierte Rechenleistung von Grafik- und Prozessorkernen gibt es also nur in Form des niedrigeren Nominaltakts.

Die Core-i7/i5-Prozessoren stellen jeder Aufgabe umgekehrt aber immer die maximal mögliche Performance zur Verfügung und laufen somit bei Last immer am thermischen Anschlag. Das stellt hohe Ansprüche an die Entwicklung des Kühlsystems, wenn man ein bei anhaltender Rechenlast leises Notebook will. Core-2-Prozessoren erreichen ihre spezifizierte Thermal Design Power (TDP) nach unseren Erfahrungen dagegen viel seltener, sodass die auf den Maximalwert ausgelegten Lüfter leiser bleiben.

## Watt-Verschiebung

Die TDP-Angaben der einzelnen Leistungsklassen haben sich auf den ersten Blick im Vergleich zur Core-2-Generation verschlechtert: So verbrauen ULV-Prozessoren nun bis zu 18 Watt statt 10 Watt und LV-Prozessoren bis zu 25 Watt statt 18 Watt. Da die Pro-

zessoren nun aber alle klassischen NorthBridge-Funktionen übernehmen und selbst ULV-Chipsätzen wie dem GS45 dafür bislang 12 Watt eingeräumt wurden, stehen die Neulinge insgesamt besser da als die Vorgängersysteme.

Bei den normalen M-Prozessoren hat sich die Situation gar völlig gewandelt, denn beim Core 2 gab es außer den T-Modellen mit 35 Watt TDP die kaum langsame P-Modelle mit nur 25 Watt TDP [2]. Mit 35 Watt inklusive Northbridge entsprechen die Westmere-M-CPUs nun allesamt den energieeffizienteren P-Modellen – der ehemaligen T-Klasse gehören im übertragenen Sinne einzig die besonders rechenstarken Core-i7-QuadCores an.

## HD-Grafik

Die nun im Prozessor integrierte Grafikeinheit Intel HD ist etwas leistungsfähiger als die bisherige

GMA 4500MHD des GM45-Chipsatzes geworden und schließt damit zu Konkurrenzprodukten wie AMDs Radeon HD 4200 im M880G-Chipsatz [3] auf. Trotzdem ist sie nur eingeschränkt für 3D-Spiele nutzbar: Selbst für vergleichsweise anspruchslose Grafik wie in World of Warcraft ist sie bei der typischen Notebook-Auflösung  $1366 \times 768$  zu langsam, wenn man alle Grafikdetails zuschaltet. Sie beherrscht Bild-im-Bild bei der Blu-ray-Wiedergabe, was im Test sowohl mit VC-1- als auch H.264-kodierten HD-Filmen problemlos funktionierte. Wie bisher kann sie maximal zwei Displays gleichzeitig ansteuern, nun aber beide auch mit HDCP-Verschlüsselung – sofern der Notebook-Hersteller zwei digitale Ausgänge vor sieht. Grundsätzlich möglich sind die drei gängigen Formate DVI, HDMI und DisplayPort.

Auch Hybrid-Grafik [4], also das Abschalten eines zusätzli-

chen Grafikchips, sodass die stromsparende integrierte Grafik übernimmt, ist vom Willen der Notebook-Entwickler abhängig: Technisch lässt sich dies realisieren, doch genauso gut können die Hersteller fest die Ausgänge des zusätzlichen 3D-Chips verwenden und die integrierte Grafik links liegen lassen. Das wirkt sich auf die Leistungsaufnahme aus: Ein Notebook mit separatem, nicht abschaltbarem Grafikchip braucht üblicherweise schon im Leerlauf mehrere Watt zusätzlich.

## Preis-Leistungs-Kracher

Für erste Tests stand uns ein seriennaher Prototyp von Dells 15-Zoll-Notebook Studio 15 zur Verfügung; sein Core i5-520M liefert eine Rechenleistung auf dem Niveau des Core 2 Duo T9800. Doch während Intel den T9800 als einen der bisher schnellsten mobilen Doppelkern-Prozessoren für den stolzen Stückpreis von 530 US-Dollar verkauft, ist der i5-520M im Mittelfeld der neuen Westmere-Produktpalette angesiedelt und kostet mit 225 US-Dollar nicht einmal die Hälfte. Diesen Preisvorteil dürften künftig alle Notebook-Hersteller an ihre Kunden weitergeben, sodass man mit dem Plattformwechsel bei selbem Notebookpreis ein deutliches Plus an Rechenleistung bekommt.

Die Energieeffizienz im Leerlauf kann sich ebenfalls sehen lassen: Bei auf  $100 \text{ cd/m}^2$  abgedunkeltem Display genehmigte sich das Studio 15 nur knapp 11 Watt. Ein so niedriger Verbrauch ist bei Notebooks der 15-Zoll-Klasse selten und wurde bislang nur von ausgesprochenen Langläufern erreicht [5]. Der 56-Wh-Akku des Studio 15 reicht deshalb für über fünf Stunden Laufzeit aus – beachtlich.

## Chipsatz-Sammlung

Während der Quad-Core-i7 noch mit einem einzigen Chipsatz namens PM55 auskommt, gibt Intel den Notebook-Herstellern bei



**Westmere-Prozessoren bestehen aus zwei Dice: Die eigentlichen Rechenwerke (rechts) werden mit 32 nm Strukturbreite gefertigt, die restlichen Funktions-einheiten (links) wie Speicher-Controller, Grafikeinheit und PCI-Express-x16-Link dagegen noch in 45 nm.**

neuen Doppelkern-Prozessoren gleich vier verschiedene an die Hand: HM55, HM57, QM57 und QS57. Sie können theoretisch zwar weiterhin auch den PM55 nutzen, müssen dann aber einen separaten 3D-Chip einsetzen, weil die Display-Anschlüsse der Intel-Grafik an den neuen Chipsätzen und nicht am Prozessor selbst bereitstehen.

Die Q-Modelle haben Intels Management-Engine AMT an Bord, mit denen Administratoren Rechner ferngesteuert warten können und dabei dank Intel-Grafik auch visuellen Zugriff auf den gesamten Boot-Vorgang haben. Die beiden Chipsätze dürften hauptsächlich in Business-Notebooks zum Einsatz kommen, wobei der QS57 die funktionsgleiche Small-Form-Factor-Variante des QM57 für besonders kleine Subnotebooks ist.

Dem HM57 fehlt AMT; ansonsten bietet er wie die Q-Geschwister vierzehn USB-2.0-Ports, sechs SATA-Ports und acht PCI-Express-Lanes. So viele Anschlüsse wird man allerdings an kaum einen Notebooks in Form von Buchsen und Einbauschächten finden. Stattdessen erleichtern sie Notebook-Herstellern die Entwicklungsarbeit – etwa, wenn sie eine zusätzliche Dockingstation anbieten wollen.

Beim vierten Chipsatz HM55 hat Intel die Anzahl der SATA-Ports, USB-Buchsen und PCIe-Lanes um jeweils zwei beschnitten. Die verbleibenden Schnittstellen reichen aber immer noch für das Gros der Geräte aus, weshalb man ihn in vielen Notebooks antreffen wird – so auch im Dell Studio 15. Die USB-2.0-Transferraten waren dort auf gewohnt hohem Niveau um 30 MByte/s. eSATA funktionierte wie bei vielen anderen Core-i7-Notebooks ohne Probleme – die lange Phase der Kinderkrankheiten scheint also ausgestanden zu sein.

Anders als noch beim Start des PM55 angekündigt, steuert keiner der Chipsätze (auch nicht der PM55) mehr als eine Festplatte pro eSATA-Buchse an – ursprünglich sollten alle Varianten FIS-based Portmultiplier unterstützen und damit über ein eSATA-Kabel mehrere Platten in einem externen Gehäuse anbinden. Die PCIe-Links werden mit 2.0 beworben, schaffen aber „nur“ die 1.1-Geschwindigkeit von 2,5 GBit/s: Will ein Hersteller

### Core-i7/i5/i3-Prozessoren für Notebooks

| Modell        | Takt <sup>1</sup> | L3-Cache | Kerne | Threads | Grafiktakt | TDP     | Speicherunterstützung | Preis <sup>2</sup> |
|---------------|-------------------|----------|-------|---------|------------|---------|-----------------------|--------------------|
| Core i7-920XM | 2,0 / 3,2 GHz     | 8 MByte  | 4     | 8       | –          | 55 Watt | DDR3-1333             | 1054 US-\$         |
| Core i7-820QM | 1,73 / 3,06 GHz   | 8 MByte  | 4     | 8       | –          | 45 Watt | DDR3-1333             | 546 US-\$          |
| Core i7-720QM | 1,6 / 2,8 GHz     | 6 MByte  | 4     | 8       | –          | 45 Watt | DDR3-1333             | 364 US-\$          |
| Core i7-620M  | 2,66 / 3,33 GHz   | 4 MByte  | 2     | 4       | 766 MHz    | 35 Watt | DDR3-1066             | 332 US-\$          |
| Core i5-540M  | 2,53 / 3,06 GHz   | 3 MByte  | 2     | 4       | 766 MHz    | 35 Watt | DDR3-1066             | 257 US-\$          |
| Core i5-520M  | 2,4 / 2,93 GHz    | 3 MByte  | 2     | 4       | 766 MHz    | 35 Watt | DDR3-1066             | 225 US-\$          |
| Core i5-430M  | 2,26 / 2,53 GHz   | 3 MByte  | 2     | 4       | 766 MHz    | 35 Watt | DDR3-1066             | k. A.              |
| Core i3-350M  | 2,26 / 2,26 GHz   | 3 MByte  | 2     | 4       | 766 MHz    | 35 Watt | DDR3-1066             | k. A.              |
| Core i3-330M  | 2,13 / 2,13 GHz   | 3 MByte  | 2     | 4       | 766 MHz    | 35 Watt | DDR3-1066             | k. A.              |
| Core i7-640LM | 2,13 / 2,93 GHz   | 4 MByte  | 2     | 4       | 500 MHz    | 25 Watt | DDR3-1066             | 332 US-\$          |
| Core i7-620LM | 2,0 / 2,8 GHz     | 4 MByte  | 2     | 4       | 500 MHz    | 25 Watt | DDR3-1066             | 300 US-\$          |
| Core i7-640UM | 1,2 / 2,26 GHz    | 4 MByte  | 2     | 4       | 500 MHz    | 18 Watt | DDR3-800              | 305 US-\$          |
| Core i7-620UM | 1,06 / 2,13 GHz   | 4 MByte  | 2     | 4       | 500 MHz    | 18 Watt | DDR3-800              | 378 US-\$          |
| Core i5-520UM | 1,06 / 1,86 GHz   | 3 MByte  | 2     | 4       | 500 MHz    | 18 Watt | DDR3-800              | 241 US-\$          |

<sup>1</sup> nominell / maximal (Turbo Boost)

<sup>2</sup> bei Abnahme von 1000 Stück

### Rechenleistung aktueller Notebook-CPUs: Cinebench R10 (32 Bit)

| CPU                    | Takt / Threads | Single-Thread besser ► |      | Multi-Thread besser ► |      |
|------------------------|----------------|------------------------|------|-----------------------|------|
|                        |                | 3207                   | 8748 | 6184                  | 8347 |
| Core i7-820QM          | 1,73 GHz / 8   | 3320                   | 8748 | 6184                  | 8347 |
| Core i7-720QM          | 1,6 GHz / 8    | 2977                   | 8347 | 6184                  | 8347 |
| Core i5-520M           | 2,4 GHz / 4    | 2947                   | 6338 | 6184                  | 8347 |
| Core 2 Quad Q9000      | 2,0 GHz / 4    | 2350                   | 7584 | 6184                  | 8347 |
| Core 2 Duo T9800       | 2,93 GHz / 2   | 3207                   | 6184 | 6184                  | 8347 |
| Core 2 Duo T9400/P8700 | 2,53 GHz / 2   | 2825                   | 5304 | 6184                  | 8347 |
| Turion II Ultra M640   | 2,6 GHz / 2    | 2267                   | 4385 | 6184                  | 8347 |
| Core 2 Duo T6500       | 2,1 GHz / 2    | 2223                   | 4202 | 6184                  | 8347 |
| Turion II M520         | 2,3 GHz / 2    | 1934                   | 3187 | 6184                  | 8347 |
| Turion Ultra ZM-84     | 2,3 GHz / 2    | 1856                   | 3588 | 6184                  | 8347 |
| Athlon II M300         | 2,0 GHz / 2    | 1701                   | 2774 | 6184                  | 8347 |
| Core 2 Duo SU9400      | 1,4 GHz / 2    | 1651                   | 2909 | 6184                  | 8347 |
| Core 2 Solo SU3500     | 1,4 GHz / 1    | 1504                   | –    | 6184                  | 8347 |
| Athlon Neo X2 L310     | 1,2 GHz / 2    | 992                    | 1922 | 6184                  | 8347 |
| Atom N270/Z530         | 1,6 GHz / 2    | 365                    | 808  | 6184                  | 8347 |

### Notebook-Chipsätze für Core-i7/i5/i3-Prozessoren

| Modell | USB-Ports | SATA-Ports | PCIe-Lanes | Grafikausgang | AMT-fähig | SATA-Treiber <sup>1</sup> | Preis <sup>2</sup> |
|--------|-----------|------------|------------|---------------|-----------|---------------------------|--------------------|
| QM57   | 14        | 6          | 8          | ✓             | ✓         | RST                       | 48 US-\$           |
| QS57   | 14        | 6          | 8          | ✓             | ✓         | RST                       | 53 US-\$           |
| HM57   | 14        | 6          | 8          | ✓             | –         | RST                       | 48 US-\$           |
| PM55   | 14        | 6          | 8          | –             | –         | MSM / RST                 | 40 US-\$           |
| HM55   | 12        | 4          | 6          | ✓             | –         | –                         | 40 US-\$           |

<sup>1</sup> RST = Rapid Storage Technology, MSM = Matrix Storage Manager, – = Windows-Standard-Treiber

<sup>2</sup> bei Abnahme von 1000 Stück

### Intels WLAN-Module für Notebooks

| Name                           | Standards     | Empfangen <sup>1</sup> | Senden <sup>1</sup> | Frequenzen     |
|--------------------------------|---------------|------------------------|---------------------|----------------|
| Intel Centrino Ultimate-N 6300 | 802.11a/b/g/n | 450 MBit/s             | 450 MBit/s          | 2,4 GHz, 5 GHz |
| Intel Centrino Advanced-N 6200 | 802.11a/b/g/n | 300 MBit/s             | 300 MBit/s          | 2,4 GHz, 5 GHz |
| Intel Centrino 1000            | 802.11b/g/n   | 300 MBit/s             | 150 MBit/s          | 2,4 GHz        |
| Intel WiFi Link 5300           | 802.11a/b/g/n | 450 MBit/s             | 450 MBit/s          | 2,4 GHz, 5 GHz |
| Intel WiFi Link 5100           | 802.11a/b/g/n | 300 MBit/s             | 150 MBit/s          | 2,4 GHz, 5 GHz |
| Intel WiFi Link 1000           | 802.11b/g/n   | 300 MBit/s             | 150 MBit/s          | 2,4 GHz        |

<sup>1</sup> theoretisches Maximum

seine Notebooks mit SATA III oder USB 3.0 von der Masse abheben (beides ist in den Intel-Chipsätzen nicht vorhanden), so gelingt dies nur über zusätzliche Wandlerchips, die mehrere PCIe-Kanäle bündeln, ohne Einbußen in der theoretischen Maximalgeschwindigkeit.

Allen Core-i-irgendwas-Chipsätzen außer dem HM55 will Intel

mit dem RST-Treiber (Rapid Storage Technology), dem Nachfolger des MSM (Matrix Storage Manager), einen SATA-Treiber samt Hilfsprogramm zur einfacheren Verwaltung von RAID-Arrays zur Seite stellen, doch hier wird sich erst noch zeigen müssen, ob und wie dieser durch die Notebook-Hersteller angenommen wird. Mehr als eine Festplatte gibt es

sowieso fast nur bei Desktop-Replacement-Geräten mit Bildschirmen ab 17 Zoll Diagonale.

### Funk-Verbesserung

Zeitgleich mit den Westmere-Prozessoren bringt Intel eine neue Generation von WLAN-Modulen an den Start. Sie heißen statt WiFi Link nun schlicht Cen-

trino. Beim Topmodell Centrino 6300 ändert sich gegenüber dem bisherigen Spitzensreiter WiFi Link 5300 wenig, denn er nutzt weiterhin je bis zu drei 802.11n-Streams à 150 MBit/s, zusammen also 450 MBit/s (Brutto-Durchsatz) in Sende- und Empfangsrichtung.

Der Nachfolger des verbreiteten WiFi Link 5100 namens Centrino 6200 bietet dagegen einen echten Mehrwert, denn er nutzt nun zwei Streams pro Richtung – der 5100 war in Senderichtung auf 150 MBit/s limitiert und konnte mit 300 MBit/s lediglich empfangen. Eine solche asymmetrische Verteilung gibt es weiterhin beim Centrino 1000, dem zusätzlich die Unterstützung von 802.11a fehlt und der auch bei 802.11n nur im 2,4 GHz-Band fungt. Von den beiden 6000er-Modulen gibt es auch Varianten mit WiMax, doch in Europa dürften sie mangels solcher Funknetzwerke kaum zum Einsatz kommen.

Einen Praxistest der neuen Funkmodule müssen wir vorerst schuldig bleiben, denn Dell-typisch arbeitete im Studio 15 ein WLAN-Modul von Broadcom.

## Fazit

Nachdem die Core-i7-QuadCores bereits die absolut mögliche Rechenleistung im Notebookmarkt nach vorne katapultiert haben, folgt nun ein Leistungssprung quer durch alle Notebookgrößen und Preisregionen. Insofern ist zu erwarten, dass Core-2-Notebooks nur noch für eine relativ kurze Übergangsphase parallel erhältlich sein werden beziehungsweise die Hersteller bestehende Barebones in günstigen Konfiguration abverkaufen. In wenigen Monaten dürfte man nur noch Intels Neulinge finden.

Einzig die CULV-Prozessoren für leichte und günstige Subnotebooks oberhalb der Netbooks werden noch etwas länger mit Core-2-Technik gebaut; hier ist der Schwenk auf Prozessoren mit integrierter Grafik erst für Mitte 2010 zu erwarten. In Netbooks selbst arbeitet mit dem Atom N450 neuerdings ja ebenfalls einen Prozessor mit integrierter Grafik ([6] und S. 62).

Konkurrent AMD hat derweil ein echtes Problem: Seine Notebook-Prozessoren arbeiten inzwischen zwar endlich auch im Leerlauf energieeffizient [3], doch

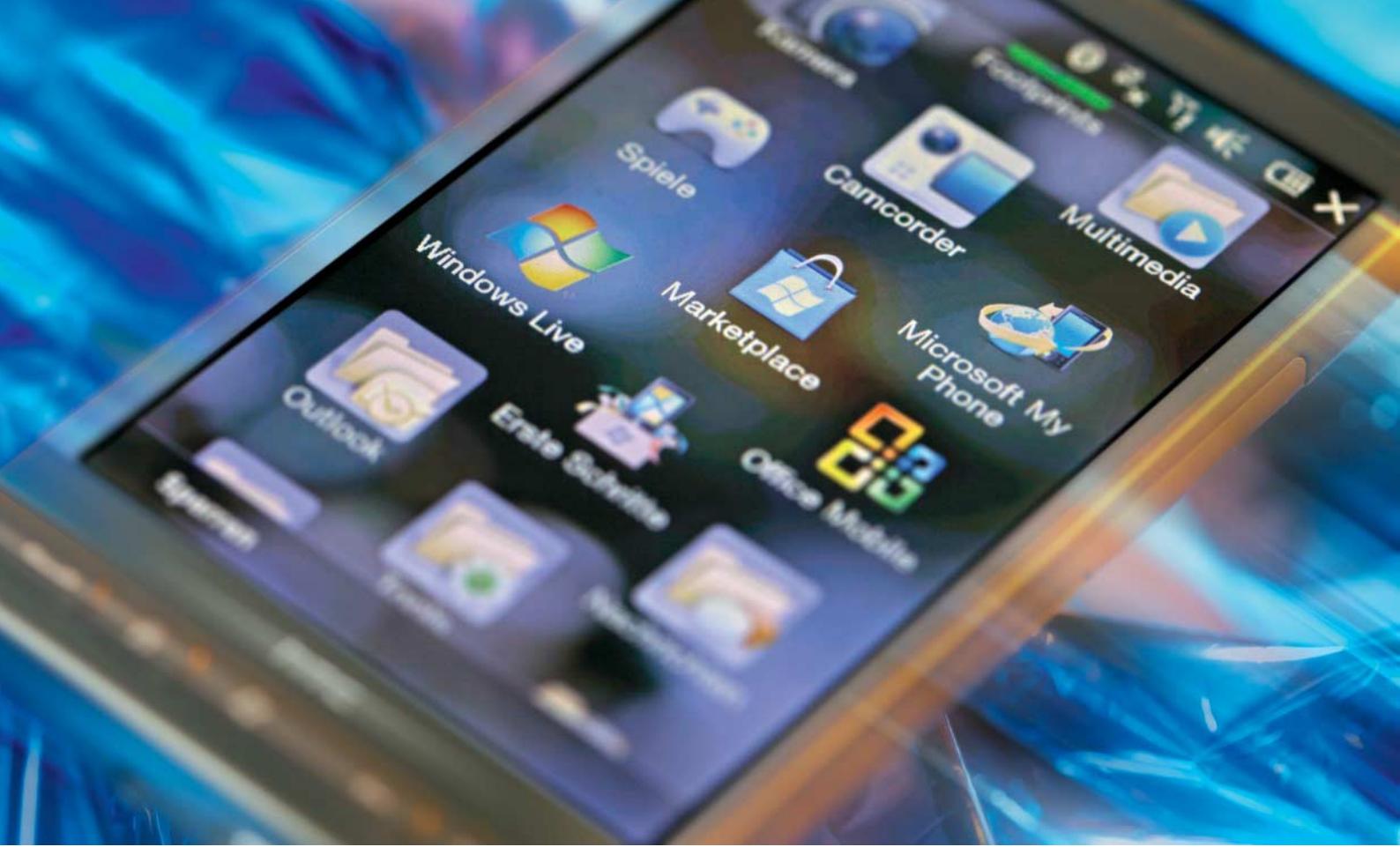
selbst das Flaggschiff Turion II Ultra M640 rechnet kaum schneller als Intels bisheriger Mittelklasse-Prozessor Core 2 Duo T6500. In der neuen Westmere-Welt dürften jetzt nicht nur der langsamste Core i3, sondern sogar schon sämtliche Low-Voltage-Prozessoren mehr Performance bieten – und das bei durchgängig besserer Energiebilanz und vergleichbarem Preis. (mue)

## Literatur

- [1] Florian Müssig, Nehalem mobil, Intels Core i7 für Notebooks, c't 21/09, S. 64
- [2] Jörg Wirtgen, Mehrkönnen, Intels Notebook-Plattform Centrino 2 mit Codenamen Montevina, c't 16/08, S. 132
- [3] Florian Müssig, Mobile Visionen, AMDs Notebook-Plattform Tigris, c't 23/09, S. 70
- [4] Florian Müssig, 3D-Antrieb, Grafik in Notebooks: Chipsatz, 3D-Chip oder Hybrid? c't 21/08, S. 116
- [5] Florian Müssig, Ohne Netzteil durch den Tag, Notebooks aller Größen ab acht Stunden Laufzeit, c't 14/09, S. 82
- [6] Florian Müssig, Christof Windeck, Atom 1.5, Intel überarbeitet die Netbook- und Nettop-Prozessoren, c't 1/10, S. 24

ct

Anzeige



Achim Barczok, Rudolf Opitz

# Taschen-Fensterchen

## Smartphones mit Windows Mobile 6.5

Im Oktober 2009 hat Microsoft die Version 6.5 seines Smartphone-Betriebssystems Windows Mobile vorgestellt, das sich dank einer überarbeiteten Touchscreen-Bedienoberfläche besser mit dem Finger steuern lässt. Viele Hardware-Hersteller setzen bei ihren 6.5er-Modellen jedoch lieber auf eigene schickere Oberflächen. Die ersten 6.5er-Smartphones verlocken zudem mit einer üppigen Ausstattung zum Kauf.

Windows Mobile gehört zu den Klassikern unter den Smartphone-Betriebssystemen und sollte das Bedienkonzept des großen PC-Bruders auf den kleineren Touchscreens der Mobilgeräte umsetzen. Statt einer Maus benutzte man den Eingabestift, um die oft filigranen Elemente und Scrollbalken zu bedienen. Seit dem Erfolg der Android-Smartphones und des iPhones wollen die Anwender dazu jedoch lieber die Finger benutzen, statt auf kleine Plastik-Zahnstocher zurückgreifen zu müssen. Dazu sind aber deutlich größere Symbole, Schaltflächen und virtuelle Tasten nötig.

Windows Mobile 6.5 verbessert ein paar Kleinigkeiten wie den schicken Heute-Bildschirm

und per Finger scrollbare Menüfenster, setzt das neue Konzept jedoch nicht konsequent um. Die meisten Geräte-Hersteller statthen daher ihre Windows-Mobile-Smartphones mit selbstentwickelten Oberflächen aus, die sich besser mit dem Finger steuern lassen und die nach wie vor angestaubte Microsoft-Optik in die Untermenüs verbannen oder völlig verstecken.

Fünf der ersten 6.5er-Modelle haben wir genauer unter die Lupe genommen und dabei ein besonderes Augenmerk auf die Bedienung gelegt: das Neotouch des Smartphone-Neulings Acer, die Modelle Touch2 und HD2 von HTC – ersteres mit TouchFlo-Oberfläche, letzteres mit der Weiterentwicklung

Sense –, das nur bei Vodafone erhältliche GM750 von LG Electronics mit S-Class-UI-Bedienung und Samsungs I8000 Omnia II, das über die hersteller-eigene Oberfläche TouchWiz gesteuert wird.

### Optik und Bedienung

Die einfachste Ersatzoberfläche stellt Acers Neotouch bereit. Sie besteht nur aus einem Startbildschirm, der Platz für neun Schnellstartsymbole bereitstellt und in der Optik dem Windows-Hauptmenü ähnelt. Die anderen Oberflächen bieten deutlich mehr Funktionen; über Finger-gesten wechselt man zwischen mehreren Startbildschirmen, Funktionen und Menüs.

Als einziges Windows-Mobile-Gerät ist das HTC HD2 mit einem nur per Finger bedienbaren Touchscreen ausgestattet. Allen anderen liegt ein Eingabestift bei – beim HTC Touch2 und dem Neotouch in einem Einschub am Gerät, beim LG GM750 und Samsungs Omnia II als herumbau-melndes Anhängsel, das man per Schnur am Smartphone befestigt. Gerade bei den Modellen Touch2 und GM750 mit ihren kleineren Displays sind sie auch nötig: Spätestens bei den Office-Mobile- und Outlook-Mobile-Paketen tauchen die seit vielen Jahren üblichen, winzigen Bedienelemente auf, die sich kaum noch mit dem Finger sicher treffen lassen. Eine Ausnahme bildet nur das HD2, dessen Touchdisplay mit knapp elf Zentimeter Diagonale (4,3 Zoll) rekordverdächtig groß ist.

Die herstellereigenen Oberflächen der verbessern die Bedienung mit dem Finger meist deutlich und punkten mit Zusatzfunktionen wie der Integration von Community-Kontakten in das Adressbuch (HTC Sense), zusätzlichen Mediaplayern und Mail-Programmen und zahlreichen Widgets. LG und Samsung bauen mit S-Class UI und TouchWiz, die auch auf anderen Handys der Unternehmen zum Einsatz kommen, auf den Wiedererkennungseffekt. Abgesehen von der S-Class UI des

GM750, die sehr träge reagiert, lassen sich alle Oberflächen recht flüssig bedienen.

## Windows-Anwendungen

Die Windows-Mobile-Smartphones bringen eine große Auswahl an verschiedenen Anwendungen mit. Zum Betriebssystem gehören von je her die Pakete Office Mobile und Outlook Mobile, die einen komfortablen Austausch von Daten mit Windows-Rechnern und den damit assoziierten PC-Programmen bieten – einer der größten Vorteile von Windows Mobile gegenüber anderen Smartphone-Betriebssystemen.

Dabei sollte man nicht übersehen, dass die Mobilsoftware lange nicht den vollen Funktionsumfang des PC-Pendants besitzt. Office Mobile erlaubt das Betrachten und Bearbeiten einfacher Excel-Tabellen, Powerpoint-Präsentationen, Word-Dokumente und OneNote-Notizen, komplexere Funktionen wie Makros oder die Medieneinbindung in Powerpoint fehlen aber. Outlook Mobile bietet jedoch mit E-Mail-Client, Kalender, Kontakten, Notizen und Aufgaben-Liste fast den vollen Funktionsumfang des PC-Organizers und lässt sich sehr gut mit ihm synchronisieren.

Dazu installiert man unter Windows XP das kostenlos erhältliche Programm ActiveSync (siehe c't-Link am Ende des Artikels); bei Vista und Windows 7 kümmert sich das Mobile Gerätecenter um die Kommunikation mit dem Smartphone. Nach dem Koppeln via USB oder Bluetooth (WLAN reicht nicht) erhält man Zugriff auf den Smartphone-Speicher, gleicht Organizer-Einträge, Dateien und Internet-Explorer-Bookmarks ab und installiert Mobil-Anwendungen, die sich im Internet zu Tausenden finden. Viele davon gibt es inzwischen auch für 6.5.

Der Marketplace, der für Windows Mobile ab Version 6 verfügbar ist, soll die Mobilsoftware bündeln und Gesuchtes direkt

auf dem Smartphone installieren. Zurzeit ist er mit rund 50 Anwendungen aber noch arg dünn bestückt, zumal man darunter nur wenig Nützliches findet und viele Anwendungen ziemlich teuer sind.

Für die Synchronisation und zum Internet-Backup bietet Microsoft den kostenlosen Online-Speicher My Phone. Bis zu 200 MByte kann der Anwender parken und Dienste zum Sperren und Löschen des Geräts aus der Ferne aktivieren.

## Telefonieren und surfen

Die Telefonfunktion mit der exzellenten Integration der Kontakte-Datenbank stammt nach wie vor von Microsoft. Die Windows-Smartphones bieten beim Fernsprechen und auch beim Freisprechen ohne Headset eine brauchbare Sprachqualität. Samsung und LG haben ihre Modelle für Videotelefone zudem mit einer Zweitkamera über den Displays ausgestattet.

Zu den guten Outlook-Adressbüchern liefern alle Hersteller eigene Kontakte-Anwendungen mit, die sich besser per Finger bedienen lassen. Auch für die Terminplanung gibt es einfacher bedienbare und hübschere Zusatzprogramme. Diese Anwendungen nutzen keine eigene Datenbank, sondern die von Outlook Mobile, sodass der Abgleich mit PC oder Internet problemlos klappt. Manche Funktionen wie der Zugriff auf das Telefonbuch der SIM-Karte oder der RSS-Reader stehen wie bei Windows Mobile üblich nur als separate Applikation bereit.

Die Bedienelemente des E-Mail-Clients von Outlook Mobile sind gegenüber Windows Mobile 6.1 etwas größer und das Scrollen mit dem Finger ist leichter geworden. Der zuverlässige Client verwaltet mehrere IMAP4- und POP3-Konten und verbindet sich außerdem mit Exchange-Servern inklusive Pushmail-Funktion. Die Einrichtung klappt über Active-

Sync auf dem Mobilgerät gut. Da Googles Mail-Lösung inzwischen das Exchange-ActiveSync-Protokoll unterstützt, ist auch die Einrichtung eines pushfähigen GMail-Kontos möglich.

Zum Surfen liefert Microsoft als Standard-Browser den Internet Explorer Mobile, der Flash-Animationen anzeigt, sonst aber hinter den Webkit-Browsern anderer Smartphones zurückbleibt: Viele Webseiten werden nicht korrekt dargestellt, unbedachtes Verschieben auf dem Touchscreen bringt im Nu die gesamte Seite zum Verschwinden. Eine der Ursachen dürfte die veraltete Engine des Internet Explorer 6 sein. Immerhin kann sich die vergleichsweise gute JavaScript-Unterstützung sehen lassen.

Mehr Spaß macht das Surfen mit dem schnellen Opera Mobile 10, den das HTC HD2 als Standard-Browser nutzt. Er stellt Seiten einwandfrei dar, bestehen den Acid3-Test, formatiert Textzeilen auf Doppeltipp passend zum Display um und unterstützt schnelles Zoomen – beim HD2 sogar per Multitouch-Geste; lediglich Flash fehlt. Das HTC Touch2 und Samsungs Omnia II bringen die ältere Version 9.5 mit, der aktuelle Opera-Mobile-Browser lässt sich aber auf allen Testgeräten nachinstallieren (siehe Link).

Wer lieber per Windows-Notebook surft, kann die Smartphones als Funkmodem einsetzen. Dazu muss bei XP ActiveSync installiert sein. Die Windows-Phones bauen die Internetverbindung via Mobilfunk auf und reichen sie über ein USB-Kabel oder Bluetooth an den PC weiter.

## Karten, Musik und Bilder

Zur Positionsbestimmung besitzen alle getesteten Smartphones GPS, wobei das Acer Neotouch und LGs GM750 trotz A-GPS deutlich länger als die anderen brauchen. Als Kartensoftware ist Google Maps vorhanden oder lässt sich nachinstallieren. Das GM750 hat sonst nur eine Navi-Lösung von Vodafone an Bord, bei den HTC-Modellen findet sich eine 15-Tage-Testversion des CoPilot-Navigators – die Karten (275 MByte für Deutschland) muss man erst herunterladen.

Im Bereich Multimedia zeigen sich besonders das Neotouch, das HD2 – beide sind mit dem 1 GHz schnellen Snapdragon-Prozessor und Grafikbeschleunigung ausgestattet – und das Omnia II mit ihren großen Displays stark. Als Medioplayer kommt der von Microsoft zum Einsatz; bis auf das Neotouch bieten die Kandidaten auch eigene Musikprogramme an, die Platten-cover anzeigen, zwischen denen man per Finger blättern kann. Sie spielen abgesehen von Ogg Vorbis, das nur das Omnia II kannte, die meisten verbreiteten Audio-Formate ab, nur das schwachbrüstige GM750 stotterte bei der Wiedergabe von M4A-Stücken. Die üblichen Videoformate 3GP und MPEG-4 mit dem Codec AVC stellen bei kleinen Auflösungen keines der Geräte vor Probleme, das Omnia II gibt auch DivX-Videos mit Home-Theater-Profil (TV-Auflösung) wieder.

Zum Knipsen sind alle bis auf das HTC Touch2, das eine Fixfokus-Kamera mit drei Megapixeln besitzt, mit einer 5-Megapixel-

## FTP-Durchsätze EGPRS

| Dateigröße<br>[KByte/s] | 5 MByte<br>empfangen<br>besser ▶ | senden<br>besser ▶ | 500 KByte<br>empfangen<br>besser ▶ | senden<br>besser ▶ | 60 KByte<br>empfangen<br>besser ▶ | senden<br>besser ▶ |
|-------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Acer Neotouch           | – <sup>1</sup>                   | 201                | – <sup>1</sup>                     | 202                | – <sup>1</sup>                    | 193                |
| HTC HD2                 | 529                              | 201                | 447                                | 196                | 240                               | 177                |
| HTC Touch2              | – <sup>1</sup>                   | 45,2               | – <sup>1</sup>                     | 44,3               | – <sup>1</sup>                    | 44,8               |
| LG GM750                | 419                              | 201                | 403                                | 199                | 264                               | 161                |
| Samsung I8000 Omnia II  | 476                              | 193                | 365                                | 171                | 249                               | 162                |

## FTP-Durchsätze HSPA

| Dateigröße<br>[KByte/s] | 5 MByte<br>empfangen<br>besser ▶ | senden<br>besser ▶ | 2 MByte<br>empfangen<br>besser ▶ | senden<br>besser ▶ | 500 KByte<br>empfangen<br>besser ▶ | senden<br>besser ▶ | 60 KByte<br>empfangen<br>besser ▶ | senden<br>besser ▶ |
|-------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Acer Neotouch           | – <sup>1</sup>                   | 201                | – <sup>1</sup>                   | 202                | – <sup>1</sup>                     | 193                | – <sup>1</sup>                    | 101                |
| HTC HD2                 | 529                              | 201                | 447                              | 196                | 240                                | 177                | 106                               | 81                 |
| HTC Touch2              | – <sup>1</sup>                   | 45,2               | – <sup>1</sup>                   | 44,3               | – <sup>1</sup>                     | 44,8               | – <sup>1</sup>                    | 40,3               |
| LG GM750                | 419                              | 201                | 403                              | 199                | 264                                | 161                | 96,8                              | 97,3               |
| Samsung I8000 Omnia II  | 476                              | 193                | 365                              | 171                | 249                                | 162                | 96,1                              | 95,9               |

<sup>1</sup> nicht gemessen (netzseitige Störung)



Das Acer Neotouch gefällt mit seinem großen Display und dem konfigurierbaren Taskmanager, vom schnellen Snapdragon-Prozessor ist allerdings wenig zu spüren.

Kamera und einem Autofokus-Objektiv ausgestattet. Die Ergebnisse fallen jedoch sehr unterschiedlich aus: Bei der Bedienung punktet das HD2 mit Touchfokus – den Fokuspunkt wählt man durch Berühren des Sucherbilds auf dem Display –, die besten Bilder produzierte das Omnia II.

### Acer Neotouch

Das schlichte, schicke Smartphone hat einen mit 9,6 Zentimeter (3,8 Zoll) recht großen, leuchtsamen Touchscreen, der auch bei schrägem Winkel lesbar bleibt, Sonnenlicht erschwert allerdings das Ablesen. Die Sensor-Tasten unter dem Display reagieren auf leichten Druck – allerdings oft auch unbeabsichtigt. Unter dem Akkudeckel findet man einen microSDHC-Slot, das Neotouch kann zum Wechseln eingeschaltet bleiben. Der Akku hält bei intensiver Nutzung keinen Arbeitstag durch.

Beim Bedienen reagiert es etwas unpräzise, so startet man beim Scrollen oft ungewollt Anwendungen. Auch die virtuelle Tastatur leidet darunter: Schnelles Schreiben gelingt nur im Querformat oder mit dem sehr schmalen Stift. Den benötigt man auch in einigen Menüs, weil viele Icons zu klein sind. Die Menüführung gelingt trotz leistungsstarkem 1-GHz-Snapdragon-Prozessor nicht immer flüssig, besonders wenn mehrere Programme gleichzeitig laufen. Über ein Symbol rechts oben auf

dem Startbildschirm ruft man den guten Taskmanager auf, Programme lassen sich nach Zeitvorgabe auch automatisch beenden.

Acer liefert weniger eigene Software als die Konkurrenz und setzt an den meisten Stellen auf Windows-Standardkost. Lediglich Telefonbuch, Kalender und einige der Einstellungen haben größere Buttons für die Bedienung ohne Stift. Immerhin sind Clients für Flickr, YouTube, Blogger und Facebook vorinstalliert, die im Menü unter „Soziales Netzwerk“ eingeordnet sind.

Die 5-Megapixel-Kamera mit LED-Fotoleuchte löst man mit dem etwas fummeligen Auslöser aus, das Scharfstellen dauert mit 1,5 bis 2 Sekunden für Schnappschüsse zu lange. Bei schlechtem Licht liefert das Neotouch völlig unscharfe Bilder. Reicht die Helligkeit zum Fokussieren, ist die Schärfe annehmbar; die Bilder rauschen wenig, weisen aber einen extrem geringen Kontrastumfang auf. Dunkles verschwindet im Schwarz, helle Flächen überstrahlen. Auch stört bei Tageslicht ein Grünstrich – die Kamera ist nur für Spaßfotos zu gebrauchen. Die nur für Video-MMS tauglichen unscharfen und ruckeligen Videos zeichnet sie in VGA-Auflösung (640 × 480 Pixel) auf.

Musik klingt über das Headset etwas bassarm und ist zu leise, eine Klangregelung fehlt. Videos in den Formaten WMV, 3GP und MPEG-4 (AVC) spielt das Neotouch bis zur Displayauflösung (800 × 480) ab – hier

HTCs Edel-Smartphone HD2 besitzt den größten Touchscreen im Test und punktet mit umfangreicher Software-Ausstattung, eignet sich aber nur für große Jacken- und Brieftaschen.

kommt der schnelle Snapdragon-Chipsatz zum Zuge.

### HTC HD2

Das HD2 fällt mit seinem Riesen-Display auf, das fast die gesamte Vorderseite ausfüllt, lediglich eine schmale Leiste bietet Platz für die wichtigsten Tasten. Trotz der nur für große Jackentaschen geeigneten Größe gefällt das stabile und schicke Metallgehäuse. Der Touchscreen arbeitet klapazitiv – ein Novum bei Windows-Mobile-Geräten. Stifteingabe funktioniert nicht, dafür aber Multitouch-Zoom im Browser und bei Bildern. Es lässt sich auch in der Sonne gut ablesen, spiegelt aber stark. Der microSDHC-Slot sitzt unter der Akkuklappe, nicht unter dem Akku, der einen Tag mit regelmäßiger Nutzung gerade so durchhält.

Die schon beim Android-Modell Hero eingesetzte Oberfläche Sense macht auch auf dem Windows-Mobile-Gerät einen runden Eindruck und lässt sich flott bedienen: Der Startbildschirm zeigt Uhrzeit, Termine, Favoritenlinks und das aktuelle Wetter. Per Finger wechselt man auf der unteren Startleiste zwischen den Sense-Anwendungen, darunter eine SMS- und E-Mail-Vorschau, ein schick animierter Foto- und Video-Betrachter, ein Musikspieler und Footprints – eine Art Offline-Tagebuch für Bilder, Notizen und Audioaufnahmen mit Geotags und Zeitstempel.

Handlich und günstig: Das Touch2 von HTC lässt sich über die schicke TouchFlo-Oberfläche gut bedienen, hat aber das kleinste Display und wenig Rechenpower.

Das Windows-Design hat HTC größtenteils versteckt, nur beim Mail-Client oder dem Aufgabenmanager scheint es noch durch. Das Adressbuch – ein Highlight von Sense – verknüpft Kontakt-einträge mit der dazugehörenden Nachrichten-, E-Mail- und Telefonkorrespondenz, was ungemein praktisch ist. Aus Facebook zeigt es Profilbild, Galerien und Live-Meldungen und wird so zur Kommunikationszentrale des Smartphones. Eine echte Zusammenführung findet jedoch nicht statt.

Im Windows-Hauptmenü sind viele Anwendungen – auch hier bietet das HD2 eine sehr gute Ausstattung – thematisch sortiert in Unterordnern, was Übersicht schafft. Einen Internetzugang reicht es nicht nur via USB und Bluetooth, sondern auch via WLAN an andere Geräte weiter – allerdings nur mit schwacher WEP-Verschlüsselung.

Die Kamera gefällt mit schnellem Autofokus (etwa eine Sekunde Auslösezeit) und mit Touchfokus bei Schnappschüssen. Die Fotos sind jedoch oft unscharf und zeigen heftige Artefakte und Detailverlust durch den Rauschfilter. Bei unserem Testgerät fiel zunächst ein starker kreisförmiger Rosa-Stich in der Bildmitte auf, der nach einem Software-Update verschwand (siehe c't-Link am Artikelende). Für Spaßfotos reicht die Bildqualität. Das HD2 nimmt mäßig scharfe VGA-Videos ohne viel Geruckel und störende Artefakte

auf, die auch auf dem PC-Monitor noch vernünftig aussehen.

Das mitgelieferte Headset klingt etwas höhenlastig, was sich über einen 10-Band-Equalizer mit zahlreichen Presets ausgleichen lässt. Nett ist ein Programm zum Kürzen von MP3s für Klingeltöne. Als Video-player punktet das HD2 besonders, es gibt sogar Filme in der HD-Auflösung 720p wieder, wenn auch mit einigen Rucklern, DivX kennt es jedoch nicht.

## HTC Touch2

Das kleine Touch2 liegt gut in der Hand, bietet mit dem 7,1-Zentimeter-(2,8")-Display aber auch den kleinsten Touchscreen im Test, der sich in der Sonne zudem schlecht ablesen lässt. Obwohl der microSDHC-Slot an der Geräteseite liegt, muss man den Akkudeckel entfernen, um die Slot-abdeckung öffnen zu können.

Die Bedienung des Windows-Menüs mit dem Finger klappt auf dem kleinen Touchscreen nicht so gut, auch stört trüges Scrolling, was hin und wieder ein ungewolltes Starten von Anwendungen zur Folge hat. Der mitgelieferte Stift ist für Erwachsenen-Hände zu kurz und fummelig. Die Oberfläche TouchFlo lässt sich dagegen zügig per Finger bedienen. Optisch gleicht sie der Sense-Oberfläche des HD2, doch fehlt das Kontakte-Management mit Korrespondenz- und Facebook-Integration.

Beim Surfen – Opera Mobile ist vorhanden – passt man die Ansicht über den brauchbaren Zoomstreifen unter dem Display per Fingervisch an. Das Touch2 reagiert darauf jedoch mit leichter Verzögerung. Der GPS-Empfänger liefert die Position recht schnell, als Navigationssoftware ist wie beim HD2 eine 15-Tage-Testversion von CoPilot installiert.

Die schnappschusstaugliche Fixfokus-Kamera löst schnell aus (rund 0,5 Sekunden), liefert aber unscharfe Bilder, deren Qualität bestenfalls für Spaßfotos reicht. Die Videos in CIF-Auflösung (352 x 288) zeigen kaum Details und ruckeln bei Schwenks; immerhin gibt es wenig störende Artefakte.

Das Headset liefert beim Musik hören einen guten Klang, ist aber etwas leise. Ein 10-Band-Equalizer erlaubt eigene Klang-einstellungen. Videos ruckeln bereits bei 480 x 272, auf DivX

und HD-Material muss man verzichten.

## LG GM750

Das ziemlich dicke GM750 ist im Vergleich zu den deutlich größeren Konkurrenten zwar noch handlich, doch muss man mit dem mit 7,6 Zentimeter (3 Zoll) recht kleinen Touchscreen auskommen, dessen Ablesbarkeit im Sonnenlicht mäßig und der

für die Fingerbedienung meist zu klein ist. So benötigt man oft den Eingabestift, für den es keinen Einschub gibt und der daher am Bändchen neben dem Gerät baumelt.

Als weitere Eingabehilfe bietet das GM750 ein kleines Touchpad auf dem Zentralbutton unter dem Display. Es dient wahlweise zum Scrollen durch die Menüs oder steuert einen Mauszeiger – praktisch beim Surfen.

Der microSDHC-Slot an der Seite ist gut zugänglich.

Die Oberfläche S-Class UI stellt mehrere Startbildschirme, zwischen denen man per Fingervisch blättert, und ein Hauptmenü mit horizontal scrollbaren Zeilen bereit. Die Oberfläche lässt sich nicht so flüssig wie auf anderen LG-Handys bedienen. Das gilt auch für die LG-eigenen Organizer- und Mail-Anwendungen; man verliert bei vielen

Anzeige

Adressen und E-Mail-Konten schnell die Übersicht. Das Windows-Hauptmenü scrollt etwas flüssiger. Auch die Outlook-Mobile-Anwendungen laufen besser; sie besitzen kurioserweise einen klassischen Scrollbalken, der in Windows Mobile 6.5 eigentlich passé ist.

Allgemein macht das GM750 einen schwachbrüstigen Eindruck: Der Internet Explorer braucht lange zum Laden und ruckelt beim Verschieben der Seitendarstellung. Gleichzeitig geöffnete Tasks zwingen das

Smartphone schnell in die Knie – Abhilfe schafft der LG-Taskswischer, den man über eine Taste an der rechten Seite aufruft und der alle laufenden Anwendungen als Fenster zeigt.

Die Kamera braucht im Schnitt zwei Sekunden zum Scharfstellen und eine weitere Sekunde zum Auslösen – bewegte Motive sind dann meist verschwunden. Nicht verwackelte Fotos sind scharf, rauschen und Überstrahlen wenig und liefern akzeptable Farben. Gut belichtete Ergebnisse rei-

chen für kleinformatige Abzüge. Die unscharfen Videos (240 × 400) ruckeln etwas und sehen nur auf dem Display des GM750 gut aus.

Zum Anschluss eigener Kopfhörer gibt es eine 3,5-mm-Buchse am Headset, das die Höhen betont; eine Klangregelung fehlt. Der Musikplayer spielt zwar die gängigen Formate ab, holperte aber bei unseren Teststücken im M4A-Format. Auch Videos ruckeln bei der Wiedergabe oft, wenn sie höhere Auflösungen als QVGA (320 × 240) aufweisen.

## Samsung I8000 Omnia II

Das große, aber noch handliche Omnia II punktet mit seinem kontraststarken OLED-Touchscreen, der kräftige Farben zeigt, im Sonnenlicht jedoch kaum noch lesbar ist. Der microSDHC-Slot mit fummeliger Mechanik liegt unter der Akkuklappe, das Gerät muss zum Wechseln nicht abgeschaltet werden.

Die Bedienung per Finger klappt dank des großen Touchscreens gut, den zu kurzen Stift mit Bändchen zum Anhängen

### Windows-Mobile-Smartphones

| Produkt  | Neotouch  | HD2   | Touch2  | GM750  | I8000 Omnia II   |
|--|---|---|---|--|--|
| Hersteller   | Acer, <a href="http://www.acer.de">www.acer.de</a>  | HTC, <a href="http://www.htc.com/de/">www.htc.com/de/</a><br><a href="http://www.handy-db.de/1626">www.handy-db.de/1626</a> | HTC, <a href="http://www.htc.com/de/">www.htc.com/de/</a><br><a href="http://www.handy-db.de/1625">www.handy-db.de/1625</a> | LG Electronics, <a href="http://www.lge.de">www.lge.de</a><br><a href="http://www.handy-db.de/1617">www.handy-db.de/1617</a> | Samsung, <a href="http://handy.samsung.de">http://handy.samsung.de</a><br><a href="http://www.handy-db.de/1593">www.handy-db.de/1593</a> |
| technische Daten                                     |   | Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, Eingabestift, Anleitung   | Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, Handbuch  | Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, Eingabestift, Handbuch   | Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, Eingabestift, PC-Software, Handbuch, Hülle   |
| Lieferumfang (kann je nach Anbieter variieren)       |   |   |   |  |  |
| Abmessungen (H × B × T)                              | 119 mm × 63 mm × 12 mm  | 121 mm × 67 mm × 13 mm  | 104 mm × 55 mm × 13 mm  | 109 mm × 53 mm × 13 mm   | 118 mm × 60 mm × 13 mm   |
| Gewicht  | 129 g   | 156 g   | 110 g   | 120 g  | 129 g  |
| max. Laufzeit <sup>1</sup> (Bereitschaft / Sprechen) | 400 h / 5 h   | 490 h / 6,3 h   | 370 h / 7,3 h   | 360 h / 10 h   | 600 h / 11 h   |
| Anschlüsse   | Mini-USB (Laden, USB), 3,5 mm Audio   | Micro-USB (Laden, USB), 3,5 mm Audio  | HTC-USB (Laden, USB), 3,5 mm Audio  | Micro-USB (Laden, USB, Headset)  | Micro-USB (Laden, USB), 3,5 mm Audio   |
| Bedienoberfläche                                     | Acer UI   | Sense   | TouchFlo 3D   | S-Class UI   | TouchWiz   |
| Bluetooth / WLAN / GPS                               | 2.1 + EDR / 802.11b/g/√   | 2.1 + EDR / 802.11b/g/√   | 2.1 + EDR / 802.11b/g/√   | 2.1 + EDR / 802.11b/g/√  | 2.0 + EDR / 802.11b/g/√  |
| Speicher intern                                      | 512 MByte   | 512 MByte   | 512 MByte   | 280 MByte  | 8 GByte  |
| Wechselspeicher / anbei / maximal                    | microSDHC / – / 32 GByte  | microSDHC / – / 32 GByte  | microSDHC / – / 32 GByte  | microSDHC / – / 32 GByte   | microSDHC / – / 32 GByte   |
| Display-Auflösung (Farbtiefe) / Größe                | 480 × 800 (16 Bit) / 3,8 Zoll   | 480 × 800 (16 Bit) / 4,3 Zoll   | 240 × 320 (16 Bit) / 2,8 Zoll   | 240 × 400 (16 Bit) / 3 Zoll  | 480 × 800 (16 Bit) / 3,7 Zoll  |
| GSM-Frequenzen                                       | 850 / 900 / 1800 / 1900 MHz   | 850 / 900 / 1800 / 1900 MHz   | 850 / 900 / 1800 / 1900 MHz   | 850 / 900 / 1800 / 1900 MHz  | 850 / 900 / 1800 / 1900 MHz  |
| UMTS / Video-Telefonie                               | √ / –   | √ / –   | √ / –   | √ / √  | √ / √  |
| HSDPA / HSUPA  | 7,2 MBit/s / 5,7 MBit/s   | 7,2 MBit/s / 2 MBit/s   | 7,2 MBit/s / – (UMTS: 384 Kbit/s)   | 7,2 MBit/s / 2 MBit/s  | 7,2 MBit/s / 5,7 MBit/s  |
| SAR-Wert <sup>1</sup>                                | 0,43 W/kg   | 0,63 W/kg   | 0,83 W/kg   | 1,16 W/kg  | 0,17 W/kg  |
| Lagesensor / Autorotate                              | √ / √   | √ / √   | – / –   | √ / √  | √ / √  |
| Sprachwahl / -steuerung                              | – / –   | – / –   | – / –   | – / –  | – / –  |
| <b>Multimedia</b>                                    |   |   |   |  |  |
| max. Kamera-Auflösung                                | 2592 × 1944   | 2592 × 1944   | 2048 × 1536   | 2560 × 1920  | 2560 × 1920  |
| Schwenkobjektiv / Zweitkamera                        | – / –   | – / –   | – / –   | – / √ (400 × 240)  | – / √ (352 × 288)  |
| Video-Clips (max. Größe)                             | √ (640 × 480)   | √ (640 × 480)   | √ (352 × 288)   | √ (400 × 240)  | √ (720 × 480)  |
| Fotoleuchte / Blitz / Selbstauslöser                 | √ / – / √   | √ / – / √   | – / – / √   | – / – / √  | √ / – / √  |
| Mediaplayer-Formate                                  | MP3, AAC, M4A, WAV, WMA, MIDI, 3GP, H.263, MPEG-4, WMV  | MP3, AAC, M4A, WAV, WMA, MIDI, 3GP, H.263, MPEG-4, WMV  | MP3, AAC, M4A, WAV, WMA, MIDI, 3GP, H.263, MPEG-4, H.264, WMV   | MP3, AAC, M4A, WMA, WAV, MIDI, 3GP, H.263, MPEG-4, H.264, WMV  | MP3, AAC, M4A, OGG, WMA, WAV, MIDI, 3GP, H.263, MPEG-4, H.264, WMV, DivX, XviD   |
| DRM  | WM-DRM  | WM-DRM  | WM-DRM  | WM-DRM   | OMA-DRM, WM-DRM  |
| <b>Browser</b>                                       |   |   |   |  |  |
| Browser  | Internet Explorer Mobile  | Internet Explorer Mobile, Opera 10  | Internet Explorer Mobile, Opera 9.5   | Internet Explorer Mobile   | Internet Explorer Mobile, Opera 9.5  |
| Javascript / abschaltbar                             | √ / √   | √ / √   | √ / √   | √ / √  | √ / √  |
| Flash  | Flash Lite  | Flash Lite (nur IE)   | Flash Lite (nur IE)   | Flash Lite   | Flash Lite (nur IE)  |
| <b>Installierte Software</b>                         |   |   |   |  |  |
| Kalender / Aufgaben / Rechner                        | √ / √ / √   | √ / √ / √   | √ / √ / √   | √ / √ / √  | √ / √ / √  |
| Office-Anwendungen                                   | Office Mobile   | Office Mobile, PDF-Reader   | Office Mobile, PDF-Reader   | Office Mobile, PDF-Reader  | Office Mobile, PDF-Reader  |
| Karten- und Navi-Software                            | Google Maps   | Google Maps, CoPilot Live (Testversion)   | Google Maps, CoPilot Live (Testversion)   | Google Maps, Vodafone Navigator  | –  |
| Webdienst-Clients                                    | Windows Live, My Phone, Blogger, Facebook, Flickr, YouTube  | Windows Live, My Phone, Facebook, Twitter, YouTube  | Windows Live, My Phone, YouTube   | Windows Live, My Phone, YouTube  | Windows Live, My Phone, Facebook, Qik, YouTube   |
| sonstige   | Windows Live Messenger, 2 Spiele, WLAN-Router, Kompass, Remote-Desktop, Drucker-Client, TV-Ausgang, UKW-Radio | Windows Live Messenger, 2 Spiele, WLAN-Router, Kompass, Remote-Desktop, Drucker-Client, TV-Ausgang, UKW-Radio               | Windows Live Messenger, 2 Spiele, UKW-Radio   | Windows Live Messenger, 2 Spiele, ZIP-Bearbeitung, UKW-Radio   | Windows Live Messenger, Midomi, Podcast-Client, Video-Editor, 5 Spiele, Multimedia-Streaming, Umrechner, UKW-Radio, Geotagging           |
| <b>Bewertung</b>                                     |   |   |   |  |  |
| Display  | ⊕   | ⊕⊕  | ⊖   | ○  | ⊕  |
| Bedienung  | ⊕   | ⊕   | ○   | ⊖  | ⊕  |
| Ausstattung  | ○   | ⊕⊕  | ○   | ⊕  | ⊕⊕   |
| Mediaplayer  | ⊕   | ⊕⊕  | ○   | ⊖⊖   | ⊕⊕   |
| Kamera   | ⊖   | ⊖   | ⊖⊖  | ○  | ⊕  |
| Preis ohne Kartenvertrag (UVP / Straße)              | 400 € / 450 €   | 620 € / 575 €   | 340 € / 280 €   | 330 € / 270 €  | 650 € / 420 €  |
| <sup>1</sup> Herstellerangabe                        | ⊕⊕ sehr gut   | ⊕ gut   | ○ zufriedenstellend   | ⊖ schlecht   | ⊖⊖ sehr schlecht   |
|  |   |   |   | ✓ vorhanden  | – nicht vorhanden  |
|  |   |   |   |  | k. A. keine Angabe   |



Das LG GM750 gibt es nur bei Vodafone. Die optisch nette Oberfläche S-Class UI eignet sich zwar gut für die Fingersteuerung, reagiert aber nur langsam auf Eingaben.

braucht man anders als beim LG kaum. Samsung versteckt Windows Mobile sehr konsequent hinter der eigenen Oberfläche TouchWiz, die gut für die Fingerbedienung optimiert ist. Ob Organizer, Medioplayer oder Einstellungen – überall weicht das Windows-Layout dem schickeren Samsung-Interface. Viele kleine, aber feine Zusatzfunktionen erleichtern die Bedienung: Der Mail-Client hat beispielsweise für bekannte Provider die richtigen Einstellungen parat, über die schnelle und praktische One-Touch-Funktion zoomt man Webseiten und Bilder, indem man eine Sekunde auf das Display drückt und dann mit dem Finger nach oben oder unten gleitet.

Zu den nützlichen Zusatzanwendungen gehören der schnelle Web-Browser Opera 9.5, der Web-Streaming-Dienst Qik oder das Musikprogramm Midomi. Die drei Startbildschirme stellen eine Schnellstartleiste und viel Platz für Widgets bereit. Aus einer gut gefüllten Auswahlleiste an der Seite zieht man sie mit dem Finger auf eine freie Fläche des Screens und positioniert die Miniprogramme nach Geschmack. Weitere lassen sich von Samsungs Widget-Plattform herunterladen. Der nett anzuschauende 3D-Cube zur Auswahl der Multimediafunktionen stellt sich im Smartphone-Alltag schnell als eher unnützes Gimmick heraus.

Die Navigation durch die Menüs gelingt insgesamt flüssig, selten ruckelt es. Sehr gut für ein resistives Display ist die virtuelle

Samsungs I8000 Omnia II empfiehlt sich mit großem AMOLED-Display, guter Kamera und flexiblem Player als Multimedia-Begleiter, der herumbaumelnde Eingabestift nervt jedoch.

Tastatur: Sie registriert das Eintippen von Buchstaben präzise und hilft mit einer Text-Vorhersage, die kleine Fehler recht zuverlässig korrigiert.

Die 5-Megapixel-Kamera braucht etwa 1,5 Sekunden zum Scharfstellen und Auslösen. Die Bilder liefern eine brauchbare Schärfe mit einem verhältnismäßig guten Kontrastbereich und kräftigen, im Tageslicht stimmen Farben – und damit die beste Bildqualität im Test. Nett sind Zusatzfunktion wie der Panorama-Stitcher. Die Kamera nimmt ruckelfreie, mäßig scharfe Videos bis 720 × 480 auf, die auch auf dem Fernseher noch ansehnlich bleiben.

Auch als Entertainer taugt das Omnia II: Der Musikplayer lässt sich intuitiv bedienen und spielt sogar Ogg-Vorbis-kodierte Stücke. Das Headset klingt ausgewogen, zur Klangregelung gibt es Presets. Bei den Videos kann das OLED-Display mit leuchtenden Farben seine Stärken ausspielen. Das Smartphone spielt außer den Standardformaten auch DivX-TV-Aufnahmen (Home-Theater-Profil) ab, nur an HD-Aufnahmen scheitert es.

## Fazit

Die Smartphones mit dem aktuellen Windows-Mobile-Betriebssystem 6.5 lassen sich dank der herstellereigenen Oberflächen meist gut per Finger bedienen. Dabei punkten besonders die Geräte mit großem Display und den Oberflächen Sense und

TouchWiz: das HTC HD2 und das Samsung I8000 Omnia II. Sie bieten die beste Ausstattung, haben aber auch ihren Preis: Für das Omnia II zahlt man ohne Vertrag um die 450 Euro, für das HD2 sogar 600. Das mit 400 Euro etwas günstigere Acer Neotouch liefert zwar weniger fingerfreundliche Anwendungen mit, doch hilft das große Display bei der Bedienung.

Bei den kleineren Geräten HTC Touch2 und dem LG GM750 kommt man ohne Eingabestift nicht aus, woran auch die bunten Oberflächen nichts ändern. Beim nur bei Vodafone erhältlichen GM750 fällt zudem die träge Bedienung auf, die an einem schwachbrüstigen Prozessor, zu wenig Speicher, der schlechten Umsetzung von S-Class UI auf dem Windows-Mobile-System oder an allem liegen kann. Im Preis/Leistungsvergleich ist das 280 Euro teure Touch2 die bessere Wahl.

Von den Windows-Mobile-6.5-Stärken wie dem umfangreichen Office-Anwendungspaket, der guten Outlook-Synchronisation und des kostenlosen Webspeichers profitieren alle Smartphones im Test. Allerdings fragt man sich, warum Microsoft gerade bei den Organizer-Funktionen – eine der wichtigsten Pluspunkte von Windows Mobile – so wenig getan hat, um sie für die Fingerbedienung anzupassen – alle Hersteller haben hier nachträglich Hand anlegen müssen. (rop)

[www.ct.de/1002098](http://www.ct.de/1002098)

ct

Anzeige



Nico Jurran

# World Wide Videorecorder

## Internetbasierte TV-Aufzeichnungsdienste

Einen eigenen Videorecorder kann man sich heutzutage sparen: Online-Dienste schneiden Fernsehsendungen auf Knopfdruck mit – wobei sich die Aufnahmen bequem über das Internet programmieren und später von jedem Ort der Welt über das Web abrufen lassen. Doch wie ist es um die Qualität der Mitschnitte bestellt?

Als c't in [1] erstmals über so genannte Internet-Videorecorder (auch Online-PVRs oder virtuelle Videorecorder genannt) berichtete, war das Echo aus der Leserschaft durchaus positiv. Auch die Argumentation der Betreiber von OnlineTVRecorder alias OTR, Shift.TV und Save.TV, mit den Angeboten lediglich als verlängerter Arm des Kunden zu fungieren, klang nachvollziehbar. Schließlich nimmt ja auch der nette Nachbar für einen Sendungen auf seinem Recorder auf, während man im Urlaub weilt. Und es ging niemals darum, verschlüsselte Sendungen – beispielsweise von Premiere/Sky – mitszuschneiden.

Für die Mehrheit der damals befragten Rechtsexperten stand trotzdem fest, dass die Online-PVR-Anbieter in das Vervielfältigungsrecht und das Recht zur „öffentlichen Zugänglichkeit“

der Sender eingreifen. Tatsächlich sorgten die Sendergruppen ProSiebenSat.1 und RTL Group mit einstweiligen Verfügungen recht bald dafür, dass einige ihrer Sender aus den Angeboten der in Deutschland ansässigen Dienstleister verschwanden. Doch auch vier Jahre später sind die oben genannten Anbieter noch immer aktiv, mit Bong.TV kam sogar in diesem Jahr noch ein vierter hinzu.

Zwar sind seit dem Start der Online-Videorecorder-Angebote die Fernsehsender nicht untätig geblieben und betreiben mittlerweile eigene Videoportale, über die man sich verpasste Sendungen noch einmal anschauen kann. Allerdings ist das Angebot an abrufbaren Sendungen dort meist lückenhaft. Vor allem Spielfilme fehlen oft, und die vorhandenen Videos sind in der Regel nur sieben Tage abrufbar,

bevor sie bei den Privatsendern kostenpflichtig werden oder bei den Öffentlich-Rechtlichen komplett aus dem Portal verschwinden. Schließlich lassen sich die Inhalte nicht archivieren.

Schon dies wäre ein guter Grund, sich einmal genauer anzuschauen, was die Online-Videorecorder aktuell bieten. Doch auch rechtlich gab es im April eine spektakuläre Wende: So entschied der Bundesgerichtshof zwar, dass „das Angebot ‚internetbasierter‘ Videorecorder die den Rundfunkunternehmen nach dem Urheberrechtsgesetz zustehenden Leistungsschutzrechte verletzen kann und in der Regel unzulässig ist“ [2]. Zugleich nannten die Bundesrichter aber die Voraussetzungen für den legalen Betrieb eines solchen Dienstes (siehe Kasten „Rechtsfragen“). Nun muss das OLG Dresden für jedes Angebot getrennt

prüfen, wie der Aufzeichnungsprozess im Einzelnen abläuft.

### Aufnahme!

Technisch betrachtet arbeiten die Online-Dienste nicht wesentlich anders als ein PC mit eingebauter DVB-Karte, der Timer gesteuert das digitale Fernsehprogramm aufzeichnet.

Da beim Digitalfernsehen in Standardauflösung mit MPEG-2 ein vergleichsweise wenig effizientes Videokompressionsverfahren zum Einsatz kommt, das große Dateien erzeugt, werden die Videos bei allen Diensten nach der Aufnahme für den Versand über das Internet serverseitig transkodiert. Dieser Vorgang nimmt einige Zeit in Anspruch.

Bislang war bei allen getesteten Online-Videorecordern die Aufzeichnung von Fernsehsendungen in Standardauflösung

das Höchste der Gefühle – wobei der Kunde eine mit 720 × 576 Pixel ausgestrahlte Sendung am Ende nicht immer auch in dieser Auflösung zu sehen bekommt – dazu mehr in den Einzelbesprechungen. Kurz vor Redaktionsschluss begann OTR aber damit, die ersten Mitschnitte der HD-Fassungen von ARD, ZDF und Arte anzubieten.

Keiner der Testkandidaten bietet derzeit mehr als Stereoton; auch alternative Sprachfassungen (beispielsweise von Arte) sucht man bei den Mitschnitten vergeblich. Bong.TV und OTR bieten die Mitschnitte zusätzlich für die Wiedergabe auf mobilen Videoplayern in den Auflösungen von 320 × 240 beziehungsweise 320 × 180 Bildpunkte an.

Ein VPS-Signal gibt es beim Digital-TV-Receiver nicht, weshalb sich Aufnahmen nicht genau timen lassen. Um diesen Mangel auszugleichen, starten die Anbieter daher die Aufnahmen automatisch einige Minute vor der offiziellen Sendezeit und nehmen noch einige Minuten nach dem vorgesehenen Ende auf. Bei „Wetten, dass ..?“ reicht dies gewöhnlich aber auch nicht, sodass man gleich noch die folgende Sendung programmieren muss – und schließlich zwei Dateien hat. Lediglich Save.TV bietet die Möglichkeit, die Aufnahmzeit (in mehreren Schritten) nach vorne um bis zu 15 und nach hinten um bis zu 90 Minuten zu erweitern.

## Das Kleingedruckte

Wer meint, dass er sich über die Nutzung von Online-Videorecordern die Rundfunkgebühren sparen kann, irrt doppelt: Zum einen, weil man heute ja auch für den Besitz eines internetfähigen Computers von der GEZ zur Kasse gebeten wird. Zum anderen ist man eventuell sogar verpflichtet, ein Zweitgerät anzumelden, wenn man einen Online-Videorecorder regelmäßig von einem anderen Ort aus nutzt als dem, an dem das bei der GEZ gemeldete Empfangsgerät steht. Besonders kurios ist die Situation bei Bing.TV: Der in Südtirol beheimatete Dienst lässt sich von seinen Kunden versichern, dass diese die mit unserer Rundfunkgebühr vergleichbare italienische RAI-Steuer bezahlt haben. Erst in der FAQ erfährt man, dass

diese Angabe nur für Italiener Relevanz habe.

Alle Anbieter schließen in ihren Geschäftsbedingungen die Haftung für unvollständige Aufnahmen oder Probleme bei der Überspielung der Mitschnitte aus. Manche geben gar an, ihr Online-Videorecorder befände sich noch in einer Beta-, Pilot- oder Testphase. Immerhin hat man bei allen Anbietern die Möglichkeit, den Dienst eine gewisse Zeit kostenlos zu testen. Bei Shift.TV sind Test-Accounts sogar zeitlich unbegrenzt nutzbar, nur die Aufnahmekapazität und die Anzahl der parallelen Aufnahmen ist eingeschränkt. Bei Save.TV ist hingegen Vorsicht geboten: Wer im Testzeitraum nicht kündigt oder sich für ein kleineres Paket entscheidet, schließt automatisch ein Jahresabo für rund 60 Euro ab.

In Deutschland ansässige Betreiber von Online-Videodiensten unterliegen dem hiesigen Jugendschutzbestimmungen. Save.TV fragt daher nach eigenen Angaben bei der Anmeldung beziehungsweise beim Aboabschluss die Kontodaten des Benutzers ab. Positiver Nebeneffekt für den Anbieter des Dienstes: Mit Anmeldung gibt der Kunde sein Einverständnis,

dass der Softwarehersteller sein Bankkonto mit den fällig werdenden Gesamtbeträgen im Voraus belastet.

Shift.TV setzt auf eine Kombination aus Ausweisnummer und die Eingabe einer vierstelligen PIN, die auf dem Kontoauszug des Kunden erscheint. Ergo können Nutzer des kostenlosen Test-Accounts die Verifikation nicht durchführen; die Aufnahmen nicht jugendfreier Sendungen bleibt ihnen versperrt. Dafür gibt Shift.TV als einziger Testkandidat dem zahlenden Anwender die Möglichkeit, einen Kinder-Account im Profil anzulegen. Damit lassen sich nur zwischen 06:15 und 19:45 Uhr ausgestrahlte Sendungen anschauen, zudem ist die Aufnahmefunktion deaktiviert. Bong.TV behauptet, über die Pass- beziehungsweise -Steuernummer eine Alterskontrolle durchzuführen, kümmert sich aber nicht wirklich um Jugendschutzvorschriften: Wir konnten ohne derartige Angaben problemlos anonym ein Testkonto eröffnen und danach jederzeit Filme jenseits FSK 12 aufnehmen, herunterladen und anschauen. Auch bei OTR entdeckten wir keine Jugendschutzsicherung.

## Save.TV

Der von der in Hamburg ansässigen Firma Save.TV Limited betriebene Dienst hinterlässt einen guten ersten Eindruck – nicht zuletzt wegen einer elektronischen Programmzeitschrift mit großer Informationsfülle. So kann man sich unter anderem die TV-Highlights der nächsten vier Wochen unterteilt nach Filmen, Serien, Informationssendungen, Shows, Sport und Musik anzeigen lassen. Bei Serien lässt sich der Timer für den gesamten Zeitraum programmieren. Allerdings liefert Save.TV keine Inhaltsangaben zu den einzelnen Folgen.

Über einen Klick auf einen Schauspieler in der „Star Datenbank“ bekommt man nicht nur angezeigt, wann dieser in der nächsten Zeit im Fernsehen zu sehen ist, sondern auch dessen Biographie. Wer möchte, kann einen „Star-Alert“ setzen und erhält automatisch Benachrichtigung, sobald ein Film mit seinem Liebling zu sehen ist. Empfehlungen für Sendungen, die ebenfalls für den Nutzer interessant sein könnten, und die Möglichkeit, Aufnahmen über ein Web-taugliches Handy zu programmieren, runden das Bild ab.

## Rechtsfragen

Damit sich ein Online-Videorecorder innerhalb der vom BGH eng gesteckten juristischen Grenzen bewegt, muss zunächst allein der Kunde gemäß § 53 UrhG als Hersteller der Aufzeichnung anzusehen sein. Zwar lässt die Norm auch eine Anfertigung von TV-Mitschnitten durch einen Dritten zu – allerdings nur, wenn dies unentgeltlich geschieht. OLG Dresden und BGH haben jedoch übereinstimmend festgestellt, dass die von den Online-Diensten angefertigten Vervielfältigungen einen „kommerziellen Charakter“ haben. Damit der Kunde Hersteller ist, muss der „Aufzeichnungsprozess vollständig automatisiert sein“. Ernste Zweifel bestehen daran bei keinem der Anbieter.

Weiterhin deckt das Gesetz keine Zugänglichmachung von Fernsehaufzeichnungen gegenüber der Öffentlichkeit. Tatsächlich machen Save.TV, Shift.TV und Bong.TV die Aufzeichnungen

gen aber sowieso nur dem einzelnen Kunden nach dessen Login direkt über ihre Server zugänglich. OTR bedient sich eines Decoders, der vor der Entschlüsselung der Aufnahme prüft, ob der Anwender diese auch vorher programmiert hat.

Schließlich dürfen die Online-PVR-Anbieter nicht das Recht der Sender auf Weiterleitung ihrer Funksendungen (§ 87 Abs. 1 Nr. 1 Fall 1 UrhG) verletzen. Eine zeitgleiche Übermittlung der TV-Sendungen wie bei einem Kabelnetz-Provider gibt es aber ja sowieso nicht. Dass auch die zeitversetzte Weiterleitung eine Verletzung des § 87 UrhG darstellen kann, irritiert selbst manche Juristen. Der BGH hat in seinem Urteil jedoch festgestellt, dass bei der Annahme, der Kunde sei der Hersteller der Aufnahme, der Online-Videorecorder auch seinem Bereich zuzuordnen sei. Und die empfangenen Sendesignale würden

„sogleich auf den Weg zu den „PVR“ der Kunden gebracht“.

Nach Ansicht des Save.TV-Rechtsanwalts Christlieb Klages bedeutet dies für die Praxis, dass ein Online-PVR-Dienst für jeden Kunden eine individuelle Kopie erstellen muss. Verteilt er hingegen eine „Masterkopie“ an verschiedene Nutzer, so mache er sie damit unerlaubterweise einer Mehrzahl von Mitgliedern der Öffentlichkeit (§ 15 Abs. 3 UrhG) und damit der Öffentlichkeit im Sinne des § 20 UrhG zugänglich. Sollten sich die Richter dieser Einschätzung anschließen, würde lediglich Save.TV den rechtlichen Voraussetzungen entsprechen. Daran, dass OTR eine Masterkopie anfertigt, die an mehrere Nutzer verteilt wird, gab es für uns nach dem Test wiederum keinen Zweifel: Ein und dieselbe verschlüsselte Aufnahme ließ sich schließlich über zwei verschiedene Konten dekodieren.

The screenshot shows the Save.TV interface. At the top, there's a navigation bar with links for 'Mein TV', 'TV Programm', 'Highlights', 'Star Databank', 'Download Manager', 'Meine Aufnahmen', and 'Meine Einstellungen'. Below this is a 'My Save.TV' section with a 'Zurück zum TV Programm' link. The main content area displays a list of recorded programs for December 2009. Each entry includes the date, time, channel, program title, and a 'Info' link. The list includes shows from 'c't magazin' and 'c't computer und technik'. On the left, there's a sidebar with a 'My TV' menu and a 'Notwendige' section.

Bei Save.TV lassen sich für bis zu fünf sogenannte Channels dauerhaft Filtereinstellungen hinterlegen, um sich auf einen Knopfdruck beispielsweise alle c't-TV-Ausstrahlungen anzeigen zu lassen.

Auch die Senderauswahl ist ordentlich: ARD und ZDF sind mit fast ihren gesamten digitalen Bouquets vertreten, ebenso findet man alle wichtigen privaten Vollprogramme und Spartensender (siehe Tabelle). Wer nichts vom Rechtsstreit zwischen Save.TV und RTL ahnt, den dürfte jedoch die Fehlermeldung „Leider ist die Aufnahme momentan nicht möglich. (705)“ irritieren, die erscheint, wenn man eine Aufnahme auf diesem Kanal programmieren möchte – zumal der Sender im EPG an vorderster Front auftaucht und sich sein Interface nicht von dem der anderen unterscheidet. Hier wäre ein klarer Hinweis, dass sich RTL-Sendungen nicht mitschneiden lassen, angebracht gewesen, damit sich unbedarfe Nutzer keine falschen Hoffnungen machen.

Jedem Nutzer stehen insgesamt 50 Stunden Aufnahmzeit zur Verfügung; das dürfte auch echten TV-Enthusiasten genügen. Bei den Programmierungen lassen sich bei Save.TV individuell Vor- und Nachlaufzeiten einstellen – bei Online-Videorecordern eine absolute Ausnahme. Laut Anbieter hat man mindestens 30 Tage Zugriff auf seine Aufnahmen, danach behält sich der Anbieter vor, sie „aus Sicherheits- und Performancegründe“ zu löschen. 10 Tage vor Ende der garantierten Vorhaltezeit signalisiert ein gelbes Warndreieck neben der jeweiligen Sendung die bevorstehende Löschung.

Die aufgenommene Sendung kann man wahlweise herunterla-

den oder sich auf einen beliebigen Rechner streamen lassen. Die Geschwindigkeit, mit der Save.TV die Daten auslieferte, schwankte im Testzeitraum gewaltig: Mitunter erreichte der Dienst 2,7 MByte/s, an anderen Tagen kam er hingegen kaum auf 200 KByte/s. Auch die allgemeine Erreichbarkeit des Dienstes könnte besser sein: Während unseres mehrwöchigen Tests kamen wir mehrfach nicht mehr an unser virtuelles Aufnahmefach heran.

Save.TV bietet alle Aufnahmen nur in einer Auflösung an – die sich aber durchaus sehen lassen kann: So erhält der Kunde Videos in voller digitaler Auflösung von  $720 \times 576$  Pixel, die mit einer konstanten Bitrate um 1100 kBit/s Xvid-kodiert (mit DivX-5-Kennung) sind – passendes Ausgangsmaterial von Senderseite vorausgesetzt. Der verwendete Encoder aus dem Jahre 2005 erreicht aber nicht das Op-

timum; wenigstens kodiert der Dienst seit Ende Dezember im Seitenverhältnis 16:9 ausgestrahlte Sendungen auch in diesem Format. Alles in allem ist die Bildqualität befriedigend, der MP3-kodierte Ton noch knapp gut. Die Wiedergabe auf einem DivX-tauglichen DVD-Player vom Typ Philips DVP 5990 klappte gut, auf dem Alles-Spieler Western Digital WD TV erwartungsgemäß ebenfalls.

Der Dienst ermöglicht sogar eine manuelle Timer-Programmierung – recht versteckt unter „Meine Einstellungen“ und mit einem äußerst simplen Interface mit getrennten Eingabefeldern für Tag, Monat, Jahr, Stunde und Minute der Start- und der Endzeit. Letztlich waren so 71 Klicks nötig, um 11 Minuten aus einer Sendung am nächsten Tag aufzuzeichnen – weshalb wir uns des Eindrucks nicht erwehren konnten, dass dieser Weg absichtlich besonders mühsam gestaltet wurde, um Kunden abzuschrecken. Immerhin landete der programmierte Aufnahmeschnipsel (mit automatischem Vor- und Nachlauf) korrekt in unserem Aufnahmefach.

## Shift.TV

Die elektronische Programmzeitschrift des bei München beheimateten Dienstes Shift.TV fällt gegen die von Save.TV nicht nur optisch ab, auch ihr Informationsgehalt ist wesentlich geringer: So umfasst die Vorschau nur sechs Tage. Zudem werden zwar Inhaltsangaben zu Serienfolgen geboten, zum Film „Tiefer als Hass“ gab es aber beispielsweise nur einen Satz zu lesen. Angaben zur FSK-Freigabe fehlen generell. Das alles ist auch keine Werbung für die Hörzu, von der die EPG-Daten

Die Jugendschutz-Sicherung von Shift.TV verlangt unter anderem die Eingabe einer PIN – den allerdings nur zahlende Kunden auf ihrem Kontoauszug finden.

The screenshot shows the Shift.TV website. It features a banner for '10 Sender gleichzeitig aufnehmen' and a 'shift TV der online tv rekorder' logo. Below this is a form for entering a PIN. The form includes fields for 'Mein TV - Abonnements', 'Was ist shift TV? - Über uns - Kontakt - AGB - Abmelden', 'Mein Rekorder', 'Programmzeitschrift', 'Kalender', 'Mein Profil', 'Meine Abonnements', and 'shift TV weiterempfehlen | Support'. The main content area shows a 'Schritt 1: Ihr individueller Rechteckcode PIN von Ihrem Kontoauszug' with a 'OK' button. Below it is a 'Schritt 2: deutscher Personalausweis' section showing a photo of a German ID card with the name 'MÜLLER' and the date '12.08.64 MÜNCHEN'.

10 Sender gleichzeitig aufnehmen.  
Download auf den eigenen Rechner möglich.

shift TV  
der online tv rekorder

The screenshot shows a recorded program entry for 'Das VIERTE' on December 11, 2009, at 22:10. The program is titled 'Tiefer als Hass' and has a duration of 110 minutes. Below this is a thumbnail for the movie 'Mickey Rourke als Rodeoreiter: schlicht enttäuschend'. The bottom of the page includes a footer with links for 'Mein shift TV', 'Abonnements', 'Was ist shift TV?', 'Über uns', 'Kontakt', 'AGB', 'Abmelden', 'Mein Rekorder', 'Programmzeitschrift', 'Kalender', 'Mein Profil', 'Meine Abonnements', 'shift TV weiterempfehlen', and 'Support'. There's also a note about using a German ID card or passport for PIN entry.

stammen. Im EPG kann man nach Sendungen suchen und auch eine Serienaufnahme anstoßen, mehr ist aber nicht drin.

Auch beim Senderangebot kann Shift.TV nicht brillieren: Die RTL-Gruppe fehlt komplett, ebenso wenig sind die Kanäle Sat.1, MTV, Nick, DSF, DMAX und Comedy Central im Angebot. Wer vor allem Wert auf die öffentlich-rechtlichen Sender legt, dürfte über das Fehlen von „ZDF Neo“ enttäuscht sein. Testnutzer können zwei Sendungen zur selben Zeit mitschneiden lassen, bei bezahlten Accounts ist erst bei zehn parallelen Aufnahmen Schluss. Eine manuelle Timer-Programmierung ist nicht möglich, alle Aufnahmen müssen folglich über das EPG geplant werden, das – wie bereits angesprochen – lediglich sechs Tage umfasst.

Die zwei Stunden Aufnahmekapazität für Testnutzer reicht nicht einmal für jeden Film – zudem lässt sich der Mitschnitt nicht herunterladen, sondern nur als Stream anschauen. Immerhin fließen der rund vierminütige Vor- und der 15-minütige Nachlauf, der bei jeder Aufnahme sicherheitshalber aufgeschlagen wird, nicht in die Berechnung der zur Verfügung stehenden Kapazität ein. Zahlenden Kunden steht Platz für 10 beziehungsweise (bei einem Jahresabo) 20 Stunden Aufnahmen zur Verfügung; die Download-Geschwindigkeit wusste mit durchschnittlichen 9 MByte/s zu überzeugen. Shift.TV transkodiert die Aufnahmen ins Windows-Media-Format. Dank Play-Plug-in lassen sich die Mitschnitte aber beispielsweise auch mit dem Firefox-Browser anschauen. Auch aktuelle Hardware-Player kommen mit dem Format zurecht; unser DVD-Player und der WD TV hatten folglich keine Schwierigkeiten bei der Wiedergabe.

Irritierend sind in der FAQ des Anbieters die veralteten Angaben zur Auflösung, da die Aufnahmen von Hauptsendern mittlerweile mit  $512 \times 384$  Bildpunkten ausgeliefert werden. Damit fehlt es den Mitschnitten im Vergleich zu den Mitschnitten der Konkurrenz in

Der elektronische Programmführer von Shift.TV liefert zu einigen Sendungen lediglich magere Informationen.

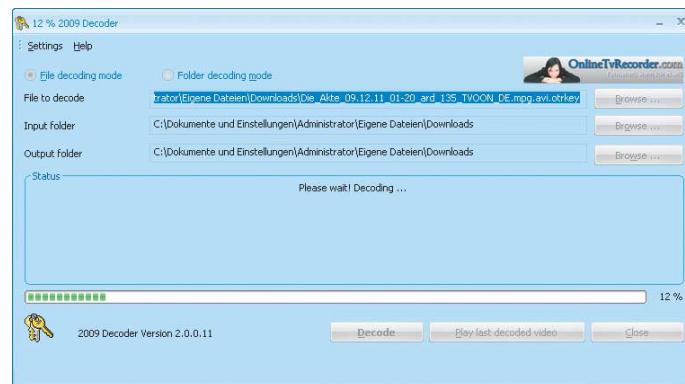
voller PAL-Auflösung sichtbar an Detailauflösung. Bei der niedrigen konstanten Bitrate von bis zu 600 kBit/s treten zudem auch in ruhigeren Szenen bereits Artefakte auf. Dritten Programmen sowie Spartenkanäle spendiert der Dienst sogar nur eine Auflösung von 320 x 240 Pixel bei einer konstanten Datenrate von bis zu 400 kBit/s, was zu einem gruseligen Bild führt. Negativ füllen zudem die sichtbare „Videotext-Zeile“ am oberen Bildrand und die Kodierung von 16:9-Sendungen mit Balken auf.

## OTR

Wer der Meinung ist, dass sich Anbieter von Online-Videorecordern in einer rechtlichen Grauzone bewegen, dürfte sich bei einem Blick in das Impressum der OTR-Website vollends bestätigt sehen: Hier sind unzählige „Aufnahmeunternehmen“ aufgeführt, die ihren Sitz auf den niederländischen Antillen und Antigua haben – fernab der deutschen Justiz. Die Aufnahmeeinheiten für einige europäische Sender befinden sich angeblich sogar im Fürstentum Sealand, das aus einer Plattform in internationalen Gewässern vor der Küste Großbritannien besteht.

Das Senderangebot kann sich trotzdem – oder gerade deshalb – sehen lassen: Nicht nur die Öffentlich-Rechtlichen sind komplett vertreten, auch alle Kanäle der beiden großen deutschen Privatsendergruppen. Selbst Spartenender wie Bibel TV und sogar einige amerikanische Stationen sind im Angebot. Allerdings sollte man die Aussage, es seien 57 Sender verfügbar, mit Vorsicht genießen: OTR kennt als einziger Anbieter sogenannte Pooling-Sender, die sich Empfangseinheiten teilen. Die Programmierung ist hier eher eine Bitte: Erhält ein parallel ausgestrahltes Programm aus demselben Pool mehr Aufnahmeanträge, wird dieses stattdessen aufgenommen.

Eine weitere Besonderheit: OTR bietet als einziger Dienst einen alternativen Vertriebsweg für die Mitschnitte über Mirrors und Filesharing-Systeme wie Bit-Torrent – was allerdings ein rechtliches Problem bezüglich des Verbots der öffentlichen Verbreitung mit sich bringt. Um diesem Dilemma zu entkommen, bedient sich der Anbieter eines Tricks: Die Aufzeichnungen werden ver-



Programme zum Dekodieren der verschlüsselten OTR-Dateien stehen für Windows, Mac OS und Linux zur Verfügung.

schlüsselt weitergegeben und können nur von den Nutzern entschlüsselt werden, die sie über ihren virtuellen Videorecorder programmiert haben. Kontrolliert wird das Vorliegen der Genehmigung von einem Entschlüsselungsprogramm (Decoder), das Kontakt zum OTR-Server aufnimmt. Ist die Datei einmal dekodiert, kann man sie beliebig oft anschauen und weiterverarbeiten.

So wirr wie die OTR-Website an einigen Stellen dürfte für Einsteiger die Kostenstruktur des Dienstes sein – zumal diese in der Vergangenheit immer mal wieder über den Haufen geworfen wurde. Aktuell gibt es zwei verschiedene Benutzergruppen: Mit dem kostenlosen „Beginner“-Status lassen sich pro Monat 15 Aufnahmen kostenlos dekodieren, zudem ist der Speicherplatz auf dem OTR-Server auf (üppige) 240 GByte begrenzt. Finanziert wird der Dienst in diesem Fall über Werbeeinblendungen, weshalb man diese auch als Basisbenutzer nicht abblocken darf.

Premium-Mitgliedern stehen 125 Dekodierungen pro Monat

zu. Sie können zudem Sendungen nach Schlagwörtern aufnehmen lassen sowie Serienaufnahmen programmieren – auch wenn sie noch nicht im 14-tägigen EPG enthalten sind. Weiterhin müssen sie kein Speicherplatz-Limit berücksichtigen und dürfen die Werbung auf der Website komplett abschalten. Den Premium-Status erhält man für 50 sogenannte Good Will Points (GWP) pro Monat, die man über Bannerklicks und andere Sonderaktionen sammeln oder gegen Zahlung von 50 Cent erwerben kann. Nach unserer Erfahrung kann man den Premium-Status ohne Zahlung eines Cents erreichen – darf dann aber keine direkten Downloads über die OTR-Websites vornehmen, da diese ebenfalls Good Will Points kosten. Zwar gibt es während der Nachtstunden eine „Happy Hour“ mit kostenlosen Downloads, doch ist diese oft hoffnungslos überlaufen. Vernünftiger ist es da, die bereits angesprochenen Sekundärärs zu nutzen.

Die Timer-Programmierung läuft über eine schlichte Liste, die für weitergehende Informationen

auf die deutschsprachige Online-Filmdatenbank OFDb verlinkt – bei Magazinsendungen und ähnlichem in der Regel ohne Erfolg. Immerhin lassen sich die zehn Lieblingssender in einer persönlichen Liste speichern und fortan gemeinsam anzeigen. Als Premium-Nutzer kann man zudem eine sogenannte „GetItAll-Wish-List“ anlegen, bei der nach offizieller Darstellung alle Sendungen aller Sender im Hintergrund aufgenommen werden. Von uns manuell programmierte TV-Mitschnitte mit beliebig ausgewählten Start- und Endzeiten erschienen zwar zunächst auf unserem Konto unter „Geplante Aufnahmen“, tauchten danach aber erst mal nicht mehr auf. Später fanden sich in unserem Fach dann Mitschnitte der kompletten Sendung(en) wieder, in denen der von uns programmierte Abschnitt enthalten war. Von individueller Aufnahme für jeden Nutzer also keine Spur.

Von einem schnellen Zugriff auf die Mitschnitte konnte bei OTR nicht immer die Rede sein: So stand eine ab 9 Uhr aufgenommene halbstündige Sendung zwar kurz nach 10 Uhr im Ordner „Fertige Aufnahmen“ – allerdings mit dem Hinweis, dass es noch bis circa 15:30 Uhr dauert, bis die Datei heruntergeladen werden kann. Laut OTR-Wiki stehen die Aufnahmen „mindestens fünf Tage“ auf den OTR-Servern zum direkten Download zur Verfügung. Danach werden sie sukzessive gelöscht und sind gegebenenfalls bereits schon nach 10 Tagen nur noch auf einem Mirror oder in Peer-To-Peer-Netzwerken zu finden.

OTR kennt verschiedene Qualitätsstufen: Alle Sendungen bekommt man libavcodec-kodiert mit DivX-Kennung und einer Auflösung von 576 x 324 Pixel. Mit einer vergleichsweise geringen konstanten Bitrate um 900 kBit/s ist das Bild schon in ruhigen Szenen nicht mehr ganz so ansehnlich; immerhin speichert OTR 16:9-Sendungen korrekt auch in diesem Format ab. Mitschnitte ausgewählter Topsendungen bietet OTR in der Regel zusätzlich in H.264 mit der vollen digitalen PAL-Auflösung an – im Unterschied zum Bong.TV-Angebot allerdings mit einer konstanten Bitrate um 1,1 MBit/s. In schnellen Szenen bleiben die OTR-Mitschnitte daher manchmal hinter denen des italienischen Diensts





Auch wenn sich die Hauptseite von Bong.TV rund um Online-Videorecorder dreht, vermietet der Anbieter dem Kunden laut AGB vorrangig Webspace.

zurück; für die Note „gut“ reicht es aber allemal.

Gerade neu hinzugekommen sind Mitschnitte von öffentlich-rechtlichen HDTV-Sertern, in voller Auflösung (1280 × 720 Pixel bei 50 Vollbildern pro Sekunde) und – wie ausgestrahlt – H.264-kodiert. Für eine abschließende Bewertung waren bis zum Redaktionsschluss noch zu wenige HD-Aufnahmen verfügbar. Bei einigen der ersten Mitschnitte traten hässliche Artefakte auf, was für eine zu geringe Datenrate nach einer Rekodierung spricht. Die HQ- wie die HD-Fassungen stehen nur Nutzern mit Premium-Status zur Verfügung. Darüber hinaus bietet OTR von den Top-Aufnahmen eine Streaming-Variante an, die man über einen Flash-Player im Browser präsentiert bekommt. Nicht in die Bewertung flossen Testaufnahmen von amerikanischen Sendern ein, bei denen regelmäßig Tonstörungen (Bild-/Ton-Asynchronitäten oder Aussetzer) auftraten.

Bei der Wiedergabe der H.264-kodierten Fassung gelten die gleichen Einschränkungen wie bei den Bong.TV-Mitschnitten. Die libavcodec-kodierte Fassung konnte hingegen auch der Philips-Player wiedergeben; allerdings erhielten wir von einigen Lesern die Rückmeldung, dass ihre älteren DivX-tauglichen DVD-Player auch bei diesem Format streiken.

## Bong.TV

Obwohl der Bong.TV-Betreiber seinen Sitz in Südtirol hat, fanden wir lediglich deutsche Sender im Angebot. Insgesamt 20

TV-Kanäle scheinen auf den ersten Blick verfügbar – womit der Dienst bezüglich der Senderauswahl zwischen Save.TV und Shift.TV läge. Tatsächlich lassen sich für die im Programmführer aufgelisteten Programme der Dritten aber keine Aufnahmen programmieren. So bleiben vergleichsweise magere 13 Sender; von der RTL-Gruppe ist nur RTL dabei, von den ProSiebenSat.1-Sendern fehlt Sat.1.

Die Auswahl der gewünschten Sendungen erfolgt ausschließlich über den sogenannten Bong-Guide, der zu Filmen und Serien ordentliche Informationen liefert, zu Magazinsendungen jedoch häufig keine Inhaltsangabe bietet. Der Datenstamm reicht fünf Tage in die Zukunft, auch wenn die Gestaltung des EPGs einen längeren Zeitraum vermuten lässt. Eine Serienprogrammierung ist nicht möglich, ebenso wenig lassen sich Vor- und Nachlaufzeiten einstellen. Wie Shift.TV kennt der Dienst keine manuelle Timer-Programmierung. Bong.TV gibt keine Aufnahmekapazität in Minuten an, sondern rechnet nach Speicherplatz ab. Gewöhnlich erhalten Kunden 10 GByte, was für circa 15 Stunden reicht. Wer sich für das teure Jahresabo „BongPack+“ entscheidet, darf 20 GByte füllen – und zwar auch mit beliebigen anderen Daten.

Bei der Qualität der Mitschnitte hob sich Bong.TV positiv von den deutschen Konkurrenten ab: Die Aufnahmen liegen in der vollen digitalen PAL-Auflösung mit 720 × 576 Bildpunkten vor, als Codec kommt das effiziente Verfahren H.264 zum Einsatz. Eine variable Datenrate mit durch-

Im EPG von Bong.TV sind mehrere Sender aufgelistet, für die sich keine Aufnahmen programmieren lassen.



gibt. Und tatsächlich hat man die Möglichkeit, beliebige Dateien auf den reservierten Platz zu laden. Rechtsexperten äußerten daher gegenüber c't die Befürchtung, dass der Betreiber bei einem Verbot von Online-Videorecordern eine Beendigung des Vertrages mit dem Argument verweigern könnte, der Webspace als dessen Hauptgegenstand stünde weiterhin zur Verfügung. OTR lässt sich wiederum vom Anwender bestätigen, dass die Nutzung des Dienstes in dessen Heimatland legal ist.

## Fazit

Online-Videorecorder sind fraglos praktisch: Timer-Aufnahmen lassen sich bequem aus der Ferne programmieren und die Mitschnitte später über das Internet auf einen Rechner irgendwo in der Welt herunterladen. Und die parallele Aufzeichnung zahlloser Sendungen leisten selbst teure Multi-Tuner-Recorder nicht in diesem Umfang. Schließlich würden sich sicherlich viele Anwender wünschen, dass ihr Offline-Recorder Digital-TV-Mitschnitte für die Archivierung in ein effizienteres Format wandelt.

Wer Wert auf Dolby-Digital-Ton, alternative Sprachspuren oder gar Pay-TV Wert legt, ist mit einem Digital-TV-Recorder hingegen besser bedient. Auch die Möglichkeit, die Wiedergabe eines Mitschnitts schon während der Aufnahme zu starten (Time-shifting), bietet kein Online-PVR – und ist bei der aktuellen Rechtslage zukünftig nicht zu erwarten. Auch von dem Gedanken, sich eine Sendung sofort nach dem Ende der Ausstrahlung anschauen zu können, muss man sich verabschieden – dafür nimmt das Transkodieren der Aufnahmen zu viel Zeit in Anspruch.

Wer sich für einen Online-Videorecorder entscheidet, sollte nach unseren Erfahrungen nicht blind zugreifen, da es zwischen den Angeboten klare Unterschiede gibt. An letzter Stelle rangiert Shift.TV, selbst wenn man einmal das magere Senderangebot außen vor lässt – was ja eine Folge des laufenden Rechtsstreits ist. Auch die Bild- und Tonqualität der Mitschnitte ist nicht mehr zeitgemäß. An der Bild- und Tonqualität ist bei Bong.TV nichts auszusetzen, leider ist das Senderangebot derzeit einfach zu mager. Die

Downloads könnten zudem gerne noch einen Tick schneller ausgeliefert werden.

Bei der Bildqualität von Save.TV ist noch Luft nach oben, dafür stimmen hier – soweit man auf RTL und RTL 2 verzichten kann – Senderauswahl und Aufnahmekapazität. Die Serverausfälle während des Tests nervten jedoch. OTR nimmt mit seinem preisgünstigen Angebot, für das man unzählige Werbeeinblendungen hinnehmen muss, ohne Zweifel eine Sonderstellung ein. Die Senderauswahl ist vorbildlich, die Pooling-Strategie bringt aber gerade für Freunde von Sendungen jenseits des Mainstreams viel Unsicherheit mit sich. Auch wenn

die Bildqualität im Beginner-Modus in Ordnung geht, ist eine Premium-Mitgliedschaft sehr zu empfehlen.

Enttäuschend ist, wie wenig Online-Videorecorder sich momentan als Aufnahmeknechte während des Urlaubs eignen: Ohne manuelle Timer-Programmierung und mit einem elektronischen Programmführer, der wie bei Shift.TV und Bong.TV gerade einmal sechs Tage umfasst, kann man schon während einer zweiwöchigen Abwesenheit nicht alle seine Wunschsendungen aufnehmen – oder muss zumindest zweimal im Internet-Café vorbeischauen, um den Recorder aus der Ferne zu programmieren. Bei

OTR ist wiederum zwar die Aufnahme von Sendungen über einen Zeitraum von zwei Wochen kein Problem; als Premium-User muss man sich dank GetItAll-Wishlist sogar überhaupt keine Gedanken machen. Allerdings kommt man nach einer mehrwöchigen Abwesenheit eventuell nicht einmal mehr über die Mirrors an die Mitschnitte heran. Am besten ist hier Save.TV mit einem 14-tägigen EPG und der Möglichkeit der manuellen Timer-Programmierung aufgestellt.

Da derzeit niemand sagen kann, wie der Rechtsstreit zwischen den Betreibern der Online-PVR-Dienste und Sendern ausgeht, ist man als Kunde gut

beraten, sich im Zweifelsfall nicht allzu lange an einen Anbieter zu binden. So kann man flexibel auf die kommenden Urteile und ihre Auswirkungen auf die einzelnen Dienste reagieren. (nij)

## Literatur

- [1] Nico Jurran, IPTV-Schattenspiele, Internet-Fernsehen im rechtlichen Graubereich, c't 7/06, S. 208
- [2] Pressemitteilung Nr. 84/09 vom 22.4.2009, <http://juris.bundesgerichtshof.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bgh&Art=pm&Datum=2009&Sort=3&Seite=5&nr=47755&pos=151&anz=235>

[www.ct.de/1002104](http://www.ct.de/1002104)

## Online-Videorecorder

| Name  | Save.TV  | Shift.TV   | Bong.TV   | OnlineTVRecorder (OTR)   |
|---|--|--|---|--|
| Website   | <a href="http://www.save.tv">www.save.tv</a>                   | <a href="http://www.shift.tv">www.shift.tv</a>         | <a href="http://www.bong.tv">www.bong.tv</a>  | <a href="http://www.onlinetvrecorder.com">www.onlinetvrecorder.com</a> |
| Betreiber   | Save.TV Limited, Deutschland                                   | Netlantic, Deutschland                                 | KIM – Keep in Mind, Italien   | Chizzo TV, Antillen, u.a.  |
| <b>Senderauswahl</b>                              |  |  |   |  |
| ARD / ZDF / 3Sat / Arte / KiKA                    | ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓  | ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓                                      | ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓   | ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓  |
| RTL / RTL II / Vox / SRTL / n-tv                  | - / ✓ / ✓ / ✓ / ✓  | - / - / - / - / -                                      | ✓ / - / - / - / -   | ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ <sup>2</sup>   |
| Pro7 / Sat.1 / Kabel Eins / N24                   | ✓ / ✓ / ✓ / -  | ✓ / - / ✓ / ✓  | ✓ / - / ✓ / ✓   | ✓ / ✓ / ✓ / ✓ <sup>2</sup>   |
| Das Vierte / Tele 5 / MTV / Nick                  | ✓ / ✓ / ✓ / ✓  | ✓ / ✓ / - / -  | ✓ / ✓ / - / -   | ✓ / ✓ / ✓ <sup>2</sup> / ✓ <sup>2</sup>                                |
| Eurosport / DSF / DMAX / Comedy Central           | ✓ / ✓ / ✓ / ✓  | ✓ / - / - / -  | ✓ / - / - / -   | ✓ / ✓ / ✓ / ✓ (alle <sup>2</sup> )                                     |
| Eins Festival / Plus / ZDF Neo / Theater          | ✓ / - / ✓ / ✓  | - / - / - / -  | - / - / - / -   | ✓ / ✓ / ✓ / ✓ (alle <sup>2</sup> )                                     |
| ZDF Info / Phoenix / BR / BR-alpha                | ✓ / ✓ / ✓ / ✓  | - / ✓ / ✓ / -  | - / ✓ / - / ✓   | ✓ <sup>2</sup> / ✓ / ✓   |
| HR / MDR / N3 / RBB / SWR / WDR                   | ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓  | ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓                                  | - / - / - / - / - / - (alle <sup>1</sup> )  | ✓ <sup>2</sup> / ✓ / ✓ / ✓ <sup>2</sup> / ✓ / ✓                        |
| ARD HD / ZDF HD / Arte HD / US-Sender             | - / - / - / -  | - / - / - / -  | - / - / - / -   | ✓ / ✓ / ✓ / ✓  |
| <b>Timer</b>                                      |  |  |   |  |
| Aufnahmekapazität gesamt                          | 50 Stunden   | 10 / 20 Stunden (Testphase: 2 Std.)                    | 10 / 20 GByte   | unbegrenzt (Beginner: 240 GByte)                                       |
| maximale Anzahl paralleler Aufn.                  | 35 Sender  | 10 Sender (Testphase: 2 Sender)                        | ohne Beschränkung   | 57 Sender (laut Anbieter)  |
| Programmier. aus EPG (Zeitraum) / man.            | ✓ (14 Tage / Highlights: 4 Wochen) / ✓                         | ✓ (6 Tage) / -   | ✓ (6 Tage) / -  | ✓ (14 Tage) / - <sup>3</sup>   |
| Vor-/Nachlauf einstellbar                         | ✓ / ✓ (festgelegte Werte)                                      | - / -  | - / -   | - / -  |
| maximale Anzahl Dekodierungen                     | entfällt   | entfällt   | entfällt  | 125 (Basic-Status: 15)   |
| <b>Aufnahme-Parameter SDTV</b>                    |  |  |   |  |
| HQ-Video Codec, Container, Parameter <sup>6</sup> | Xvid 1.1, AVI, 720 × 576 Pixel (16:9), 25 fps                  | WMV9, WMV, 512 × 384 Pixel (4:3), 25 fps               | H.264, MP4, 720 × 576 Pixel (16:9), 25fps   | H.264, AVI, H.264, 720 × 576 (16:9), 25 fps                            |
| HQ-Video Datenrate                                | konstant, 1100 kBit/s  | konstant, bis zu 600 kBit/s                            | variabel, durchschn. 1400 kBit/s  | konstant, 1100 kBit/s  |
| HQ-Audio Codec, Aufl./Samplingfreq.               | MP3, Stereo, 16 Bit / 48 kHz                                   | WMA, Stereo, 16 Bit / 44,1 kHz                         | AAC, Stereo, 16 Bit / 44,1 kHz  | MP3, Stereo, 16 Bit / 48 kHz   |
| HQ-Audio Datenrate                                | konstant, 128 kBit/s   | konstant, 60 – 96 kBit/s                               | variabel, max. 161 kBit/s   | konstant, 192 kBit/s   |
| LQ-Video Codec, Container, Auflösung <sup>6</sup> | -  | WMV9, WMV, 320 × 240 Pixel (4:3), 25 fps               | -   | ibav, AVI, 576 × 324 Pixel (16:9), 25 fps                              |
| LQ-Video Datenrate                                | -  | konstant, 241 kBit/s (bis 400 kBit/s <sup>4</sup> )    | -   | konstant, 900 kBit/s   |
| LQ-Audio Codec, Aufl./Samplingfreq.               | -  | WMA, Stereo, 16 Bit / 32 kHz                           | -   | MP3, Stereo, 16 Bit / 44 kHz   |
| LQ-Audio Datenrate                                | -  | konstant, 32 kBit/s                                    | -   | konstant, 128 kBit/s   |
| <b>Transfer / Wiedergabe</b>                      |  |  |   |  |
| Streaming / Download                              | ✓ / ✓  | ✓ / ✓ (Testphase: ✓ / -)                               | - / ✓   | ✓ / ✓  |
| Jugendschutzaufklärung/Kinder-Account             | ✓ (über Bankdaten) / -   | - / ✓  | - / -   | - / -  |
| beste durchschn. Download-Rate im Test            | 2700 kByte/s (ohne DL-Manager)                                 | 9000 kByte/s   | 800 kByte/s   | 2200 kByte/s (direkter Download)                                       |
| garantierte Archivierungsdauer                    | 30 Tage  | bei laufendem Abo unbegrenzt                           | bei laufendem Abo unbegrenzt  | 5 Tage laut OTR-Wiki   |
| <b>Bewertung</b>                                  |  |  |   |  |
| Bildqualität <sup>6</sup> / Tonqualität           | ○ / ⊕  | ⊖ / ○ (Low Quality: ⊖⊖ / ⊖)                            | ⊕⊕ / ⊕  | ⊕ / ⊕ (Low Quality: ○ / ⊕)   |
| Senderauswahl                                     | ⊕⊕   | ○  | ⊖   | ⊕⊕   |
| Programmierung über EPG / manuell                 | ⊕⊕ / ⊖   | ○ / nicht möglich                                      | ○ / nicht möglich   | ○ / nicht möglich <sup>3</sup>   |
| <b>Preismodelle<sup>5</sup></b>                   |  |  |   |  |
| Testzeitraum                                      | 14 Tage  | unbegrenzt   | 7 Tage  | entfällt   |
| Zahlungsvarianten                                 | Bankeinzug   | erstmalig Bankeinzug, dann Bankeinzug oder Kreditkarte | Paypal, Kreditkarte, Überweisung  | Paypal, Microdollar, Banküberweisung                                   |
| Preis pro Monat (Laufzeit Abo)                    | 4,99 € (12 Monate),<br>7,49 € (6 Monate),<br>9,99 € (3 Monate) | 4,99 € (12 Monate),<br>9,99 € (3 Monate)               | 6,25 € (12 Monate, 20 GByte),<br>4,99 € (12 Monate, 10 GByte),<br>7,49 € (6 Monate, 10 GByte),<br>9,99 € (3 Monate, 10 GByte) | kostenlos (werbefinanziert);<br>0,50 € (kein Abo)                      |

<sup>1</sup> Programm im EPG aufgeführt, aber bis Redaktionsschluss keine Aufnahme möglich

<sup>2</sup> sogenannter Pool-Sender, Aufnahme nicht garantiert

<sup>3</sup> komplette Sendung(en) im programmierten Zeitraum werden erfasst

<sup>4</sup> sehr gut

⊕ gut

○ zufriedenstellend

⊖ schlecht

⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

<sup>5</sup> Maximalwert laut Anbieter

<sup>6</sup> ohne Beachtung von Sonderangeboten

<sup>7</sup> bei Aufnahme einer im Letterbox-Format (16:9) ausgestrahlten Sendung in voller PAL-Auflösung

Anzeige

Anzeige

Peter König

# Teamwork im Netz

## Gemeinsam planen und Dokumente verfassen

Wer gleichzeitig mit anderen an Texten und Dateien arbeiten will, dem hilft Online-Groupware: Sie verwaltet Dokumente und registriert Änderungen, erinnert an Termine und bietet Foren zum Gedankenaustausch, alles komplett im Browser. Neuartige Teamwork-Dienste wie Google Wave wollen sogar E-Mail und Instant Messaging ablösen.



Bei der hauseigenen Google-Entwicklerkonferenz I/O im Mai 2009 kündigte der Entwickler Lars Rasmussen an, man habe etwas namens Google Wave programmiert, und das funktioniere in etwa so „wie E-Mail, wenn man sie heute erfinden würde“ – und nicht, wie tatsächlich geschehen, vor vierzig Jahren. Was Rasmussen und seine Kollegen anschließend vorführten, sollte die Funktionen von Mail, Chat, Foren, Webumfragen, Online-Fotoalben und Groupware verschmelzen und damit eine ganze Palette von konventionellen Werkzeugen überflüssig machen. Besonders beeindruckend: Eine Nachricht, die Rasmussen der Produktmanagerin Stephanie Hannon schrieb, tauchte praktisch live auf deren Bildschirm auf; noch während der Wave-Vordenker seinen Satz zu Ende tippte, konnte die Empfängerin mit ihrer Antwort beginnen und sogar direkt den Ursprungstext verändern.

Zwar kann man sich nach wie vor nur auf Einladung bei dem Webdienst anmelden. Anfang Dezember meldete Google aber bereits die erste Million Zugangsberechtigter, sodass sich immer mehr Anwender selbst ein Bild davon machen können, ob das Ganze nun tatsächlich das ist, worauf die Welt gewartet hat oder eher eine Lösung auf der Suche nach dem passenden Problem. Eins ist klar: Was man heute als Google Wave zu sehen bekommt, ist eine frühe Vorschau (early preview) auf eine mögliche Bedienoberfläche des Dienstes und bleibt noch weit unter dessen prinzipiellen Möglichkeiten und auch hinter Googles Ankündigungen zurück.

## Rein ins Netz

Noch vor kurzem waren Anwendungen eine Überraschung, die komplett im Browser liefen und sich trotzdem ganz ähnlich anfühlten wie auf dem eigenen Rechner installierte Programme. Heute bieten solche Webdienste in vielen Fällen eine ernstzunehmende Alternative zu lokaler Software. Für ein Team, das vielleicht über den Globus verteilt sitzt und trotzdem zusammenarbeiten muss, drängt sich die Wahl einer webbasierten Groupware geradezu auf. Denn hantiert die Arbeitsgruppe stattdessen mit konventionellen, lokal ins-

tallierten Werkzeugen, kann sich niemand ganz sicher sein, von allen Daten und Dokumenten wirklich die jüngste Kopie auf dem eigenen Computer vorliegen zu haben. Stets auf dem neuesten Stand hingegen ist die frei übers Web zugängliche Projektzentrale, die gemeinsame Dokumentordner und Kalender, Foren für Diskussionen und Strukturen für Wissens- und Ideenmanagement bereitstellt, die alle Mitglieder des Teams stets mit aktuellen Projektplänen versorgt, an Aufgaben oder Termine erinnert und vieles mehr.

Der Zugang übers normale Internet ohne VPN macht auch Außendienstmitarbeitern ihr Leben auf Achse leichter. Für Sicherheit beim Einloggen per Laptop über öffentliches WLAN sorgen verschlüsselte Verbindungen. Mancher Dienst liefert auch einen Client für Smartphones, der im Twitter-Stil meldet, was sich in der Projektzentrale gerade tut.

## Stilfragen

Ein weiterer Vorteil webbasierter Gruppenarbeit: Man muss nicht in eigene Server-Hardware investieren und eine IT-Infrastruktur aufzubauen und absichern, sondern meldet sich bei einem Teamwork-Webdienst von der Stange an und richtet ihn sich passend ein. Deshalb lohnt sich der Einsatz schon für kleinste Teams und begrenzte Zeiträume und damit etwa Forschergruppen, kleine Unternehmen oder kleine Gruppen in mittleren Unternehmen. Auch für Freiberufler, die sich ad hoc für ein Projekt zusammentun, sowie für Privatanwender sind die Angebote interessant – viele der im Folgenden vorgestellten Webdienste bieten auch eine dauerhaft kostenlose Basisversion an. Die Bedürfnisse solcher überschaubaren Teams bilden den Fokus unserer Artikel, weshalb keine Rede ist von Angeboten, die für jeden Kunden individuell eingerichtet werden müssen oder die erst in Konzernen ihre vollen Qualitäten entfalten.

Was einem Team nützt, hängt entscheidend davon ab, was als Endprodukt des gemeinsamen Schaffens herauskommen soll. Wenn Sie eine Konferenz organisieren, brauchen Sie eine kommunikationsstarke Lösung; schreiben Sie gemeinsam an einem Projektbe-

richt, sind eingebaute Videokonferenzen und Live-Chat weniger wichtig als ein zuverlässiger Schutz vor Versions-Chaos, wenn zwei Teamworker gleichzeitig dasselbe Dokument bearbeiten. Von Ordnungssinn und Hierarchiedenken geprägte Firmen und Institutionen hingegen begrüßen es, wenn das gemeinsame Online-Büro differenzierte Rollen und abgestufte Berechtigungen vorsieht, sodass viele zwar manches einsehen, aber nur Ausgewählte vieles davon auch verändern oder – manchmal noch wichtiger – löschen dürfen.

## Gleiches Recht für alle

Als Leitbild der Gegenkultur, der Zusammenarbeit ohne Hierarchie und Hemmschwelle, hat sich in den letzten Jahren das Wiki etabliert. Die Idee: Ohne viel Aufwand darf jeder Online-Inhalte direkt im Browser verändern und ergänzen, sodass durch vieler Hände Arbeit aus kleinsten Textschnipseln nach und nach ein großes Ganzes entsteht – es muss ja nicht immer eine komplette Web-Enzyklopädie wie Wikipedia sein. Viele Teamwork-Dienste nehmen diesen demokratischen Grundgedanken auf. Zwar darf dort nicht jeder x-beliebige Surfer an den Dokumenten einer Arbeitsgruppe rumfummeln, aber wer einmal explizit ins Team eingeladen wurde, kann an den meisten Stellen Hand anlegen. Solche Lösungen eignen sich für einen kreativ-chaotischen Arbeitsstil; die Unterscheidung zwischen „meiner“ und „deiner“ Datei wird dabei mindestens verwischt, wenn nicht gar ganz verworfen.

Google Wave ist nicht der einzige Webdienst, der vorsieht, dass mehrere Nutzer live und fast in Echtzeit am selben Text oder sogar am selben Satz herumdoktern können. Auch der mehrbenutzerfähige Online-Texter Etherpad beherrscht diesen Trick und wurde samt Firma prompt von Google übernommen – der Konzern will mit den neu eingekauften Entwicklern das eigene Projekt voranbringen. Einige lokal installierte Texteditoren wie SubEthaEdit, Gobby oder MoonEdit können ebenfalls mit Live-Zusammenarbeit aufwarten. MoonEdit verfügt übrigens schon seit Jahren über einen Schiebereglern, mit dem

## Teamwork im Netz

Webdienste als Projektzentralen im Browser S. 116

Google Wave kommt ins Rollen S. 122

man zu älteren Dateiversionen zurückkehren oder die gesamte Entwicklung des Textes im Zeitraffer rekapitulieren kann – für ein praktisch identisches Schieberchen erntet Google Wave jetzt viel Aufmerksamkeit.

Der Vorteil der Echtzeit-Kooperation: Konkurrierende Versionen eines Textes sind damit ausgeschlossen, trotzdem muss keiner warten, bis die anderen ihre Gedanken zu druckreifer Form entwickelt haben. Das Tempo ist höher, potenziell kommt man schneller zum Ergebnis. Der Nachteil: Wer aus den Augenwinkeln dauernd fremde Buchstaben erscheinen sieht, kann sich schlecht konzentrieren; zudem richten destruktiv veranlagte Kollegen beim hitzigen Ringen um die perfekte Formulierung schnell bleibenden Schaden am Dokument und am Betriebsklima an.

Gemeinsames Editieren setzt voraus, dass man sich gegebenenfalls auf neue Regeln einigt: Schreibt man alles in ein Online-Dokument oder baut man das Endprodukt lieber aus kleinen Einheiten zusammen? Legt man eigene Diskussionsstränge an, getrennt vom Text, an dem man gemeinsam arbeitet, auch wenn der benutzte Dienst sich auf die Fäden geschrieben hat, diese Trennung aufzuheben? Wie viel darf jeder am Text des Kollegen ändern und löschen, ohne vorher nachzufragen? Solche Absprachen helfen, auch Mitarbeiter ins Boot zu holen, die der neuen Art von Zusammenarbeit kritisch gegenüber stehen.

## Sperrfrist

Die Alternative zu solchem kreativen Chaos besteht darin, nur einen Bearbeiter zur Zeit zuzulassen, alle anderen können den Text lediglich lesend öffnen. Die meisten Wiki-Engines und die Mehrheit der Teamwork-Plattformen arbeiten nach diesem Prinzip. Fast zwangsläufig greifen die Entwickler zu solchen Sperr-

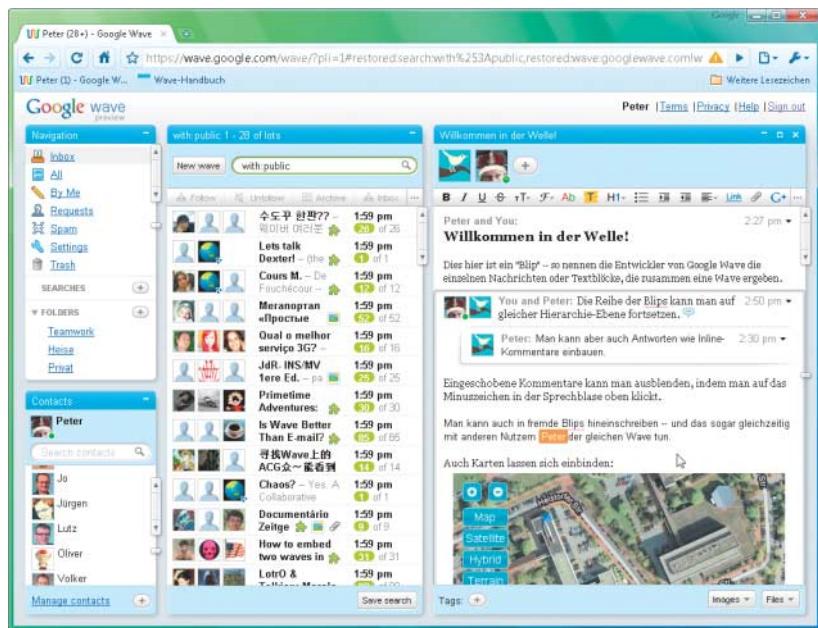
Mechanismen, wenn die Texte und Tabellen vom Team-Server nicht mehr direkt im Browser, sondern mit Anwendungen bearbeitet werden, die lokal auf dem Rechner des jeweiligen Mitarbeiters installiert sind. Manchmal greift die Sperrfunktion automatisch, wenn jemand eine Datei mit Schreibzugriff öffnet, manchmal reserviert man sich die vorübergehenden Exklusivrechte per Mausklick, was oft auch als Check-out bezeichnet wird. Eine solche Sperre sorgt für klare Verhältnisse, wer gerade wo dran ist. Müssen aber viele häufig eine breite Palette von Dokumenten anfassen, brockt ein vergessener Check-in vor dem verlängerten Wochenende den Kollegen Ärger ein.

Um praxistauglich zu sein, sollten Teamwork-Plattformen alle Online-Dokumente und in die Projektzentrale hochgeladenen Dateien entweder durch Locking-Mechanismen schützen oder per Mehrbenutzer-Editor für alle gleichzeitig zur Bearbeitung freigeben. Ansonsten setzt sich in der Regel die Fassung dessen durch, der zuletzt speichert. Zwar halten die meisten Teamwork-Plattformen ältere Versionen von Dateien und Online-Dokumenten vor, aber aus zwei abweichenden Zuständen eine konsistente Fassung zusammenzubauen kostet wieder Zeit und Nerven. Vor allem muss erst einmal jemandem auffallen, dass ein solcher Konflikt aufgetreten ist – aktiv weist kaum eine Plattform darauf hin. Je länger in der Versionshistorie die unfreiwillige Spaltung zurückliegt, umso aufwendiger gerät die Wiedervereinigung.

## Alles unter Kontrolle

Selbst wenn sauber implementierte Sperrmechanismen solche Unfälle vermeiden, hat der Weg ins Web noch einen grundsätzlichen Haken: Die womöglich hochsensiblen Projektdaten liegen versammelt auf dem Server eines Dienstleisters statt im Firmennetz, dessen Sicherheit ein Unternehmen selbst in der Hand hat. Ob ein Webdienst-Anbieter eine eigene Serverfarm betreibt und wie der diese gegen Hacker und Einbrecher sichert, kann der Kunde kaum selbst überprüfen – er muss der Firma einfach Glauben schenken, wenn die auf ihrer Web-

**Dank Google Wave**  
 kann man direkt im Browser chatten, diskutieren, Fotoalben frei geben und gemeinsam betrachten, Umfragen starten, planen und nicht zuletzt gemeinsam und gleichzeitig an Texten feilen.



seite mit „militärischen Sicherheitsstandards“ und „24-Stunden-Überwachung per CCTV“ prahlt.

Falls es nicht vertraglich explizit ausgeschlossen ist, muss man in den Zeiten von Cloud Computing zudem stets damit rechnen, dass der Anbieter auf weitere Dienstleister zurückgreift, sobald ihm der Speicherplatz ausgeht. Spätestens dann lagern die Daten wahrscheinlich im Ausland, wo für Datenschutz und zur Kooperation mit Ermittlungsbehörden ganz andere Bestimmungen gelten als hierzulande. Als Alternative bieten manche Betreiber ihren Großkunden an, den physischen Team-Server in deren Intranet einzurichten. Auch Wave soll eines Tages zur Installation auf dem eigenen Server zur Verfügung stehen, ein Novum für den Internetkonzern Google.

## Reif für die Insel

Trotz der eventuellen Sicherheitsbedenken ergibt es aus rein praktischen Erwägungen Sinn, alles Wichtige für ein Projekt an einem zentralen Ort zu sammeln. Ein alltagstauglicher Teamwork-Webdienst muss aber auch Schnittstellen nach außen bieten und zumindest etablierte Kanäle wie die noch längst nicht schrottreife E-Mail einbinden. Google Wave als die wohl derzeit radikalste Abkehr von allem, was den Alltag der erdrückenden Mehrheit von Computernutzern bestimmt, verhält sich in dieser Beziehung nachgerade egozentrisch: In der Grundversion gibt keine Mail, kein RSS-

Feed oder Ähnliches den entscheidenden Tipp, wenn sich in einer Wave gerade wieder was Spannendes getan hat. Der Waver von Welt muss also aktiv seine Inbox checken, genauso routinemäßig wie er in die Mail, den Instant Messenger und den RSS-Reader schaut oder Facebook, Twitter und heise online nach Neuigkeiten abgrast. Freilich kann er auch seinen Firefox mit einer passenden Erweiterung ausrüsten oder zu alternativen Clients wie Waveboard für Mac OS X und iPhone greifen.

Die meisten Alternativ-Angebote geben sich weniger zugeknöpft. E-Mail-Übersichten über jüngste Änderungen in der Teamzentrale, iCal-Feeds für Termine oder sogar eine komplette Outlook-Kopplung verzehnen die Projektplattform mit den gewohnten Werkzeugen der Nutzer. Für jemanden, der sich bisher noch nicht endgültig einem anderweitigen Online-Kalender oder einer To-do-Listen-Verwaltung verschrieben hat, schnüren die meisten Angebote ein durchaus brauchbares Rundum-Sorglospaket in Sachen Planung und Koordination.

## Dauerbrenner Teamwork

Die auf den folgenden Seiten vorgestellten Angebote unterstützen die gemeinsame Arbeit an Dokumenten und Ideen aktiv, vereinen dies aber auch mit Kommunikationsformen wie Chat, Mail und Foren sowie Termin- und Aufgabenplanung unter einem Dach oder versuchen gar, das alles zu etwas Neuem zu verschmelzen. Natürlich spricht

auch nichts dagegen, für Teamwork alternativ mehrere spezialisierte Online-Angebote und lokal installierte Tools zu kombinieren. Firmen wie Zoho, Google oder Adobe mit seiner Plattform Acrobat.com bieten jeweils ein ganzes Portfolio von Webdiensten an, die gemeinsam ebenfalls ein zentrales Teambüro abgeben können. Übrigens lassen die jeweiligen Textverarbeitungen Zoho Writer, Google Text & Tabellen und Adobe Buzzword ebenfalls mehrere Autoren zur gleichen Zeit zu, verteilen die Änderungen aber deutlich seltener im Kollegenkreis als Google Wave.

Von diesen Diensten war in c't bereits ausführlich die Rede, ebenso von Wikis und wie man sie erfolgreich in Arbeitsgruppe und Unternehmen einführt, von Projektmanagement-Lösungen, PIM-Systemen zur gemeinsamen Terminplanung, Instant Messengern, Video- und Webkonferenzlösungen und Spezialitäten wie sozialen Netzwerken für Wissenschaftler. Eine ausführliche Literaturliste erreichen Sie über den c't-Link unten. Auch Großprodukte wie Lotus Notes und Sharepoint machen sich beim Teamwork übers Netz nützlich. Wir haben uns dennoch entschieden, statt diesen alten Bekannten die folgenden Seiten lieber den jungen Wilden unter den Online-Groupwares zu widmen. Samt und sonders wurden sie noch nie zuvor in c't vorgestellt, sodass auch alte Teamwork-Hasen viele neue Bekanntschaften schließen werden. (pek)

[www.ct.de/1002112](http://www.ct.de/1002112)

c't

Anzeige



Peter König, Jo Bager

# Zusammenarbeit mit Zukunft

## Webdienste für Teamwork im Netz

**Online-Groupware versorgt Mitarbeiter rund um den Globus mit stets aktuellen Dokumenten und schützt per Gruppenkalender und Projektmeilensteinen vor Terminchaos. Viele Webdienste sind für Einsteiger und Kleingruppen kostenlos.**

**K**urz vor der Deadline tauchen noch frische Zahlen auf, die unbedingt in den Halbjahresbericht einfließen müssen. Doch der steckt gerade – mit Anmerkungen vom Gruppen-, vom Abteilungs- und vom Projektleiter gespickt – irgendwo im Mail-Umlauf und ist auf die Schnelle nicht aufzutreiben. Mit solch trügen Dienstwegen muss sich nicht herumschlagen, wer für die Teamarbeit statt des klassischen Trios Excel, Word und Mail lieber einen Webdienst als Projektzentrale benutzt: Per Browser kommt er stets an die aktuelle Version aller Dokumente heran und kann diese teilweise sogar gleich online korrigieren. Anschließend schickt der Web-

dienst zudem allen beteiligten Kollegen einen Hinweis auf die Änderung. Doch die Online-Groupware kann noch mehr: Der Gruppenkalender auf dem Server hilft planen und Aufgaben erinnern automatisch an ihre Deadline. Nachrichten, Kommentare und Diskussionsforen fördern den Gedankenaustausch.

Typische Teamwork-Webdienste abonniert man per Mausklick und kann schon nach wenigen Minuten Kollegen einladen und loslegen. Zehn typische, praktisch brauchbare und originelle Angebote stellen wir im Folgenden ausführlich vor.

Der Markt für solche Teamwork-Webdienste ist heiß: Während etliche Start-ups niemals

den Sprung aus der Betaphase schaffen, werden andere von Konzernen wie Adobe oder Google aufgekauft. Wer selbstständig bleibt, muss sein Angebot laufend weiterentwickeln. Daher funktioniert dieser Artikel nur als Momentaufnahme – alleine während unserer knapp zweiwöchigen Testphase schalteten drei der zehn Kandidaten neue Funktionen frei.

Viele Hersteller bieten eine kostenlose Basisversion ihres Dienstes mit engen Grenzen beim Online-Speicher sowie der Zahl der Mitarbeiter und Projekte. Gibt es keine kostenlose Ausgabe, darf man das Angebot in der Regel einige Wochen lang gratis ausprobieren. Manchmal

kosten per SSL gesicherte Verbindungen bei Anmeldung und Datenübertragung extra oder sind kommerziellen Abos vorbehalten. Wer den Dienst nur für die Planung und Gestaltung privater Vorhaben nutzen will, den schmerzt diese Einschränkung kaum. Eine verschlüsselte Dateiablage bietet bis auf PBworks bei der sogenannten Legal Edition leider niemand – ob man seine möglicherweise sensiblen Daten den Servern eines Dienstleisters anvertrauen kann oder darf, muss man im Vorfeld sorgfältig prüfen (siehe auch S. 112).

## Im Netz oder auf Platte

Benutzt man fürs Teamwork im Netz einen Webdienst, bedeutet das nicht automatisch, dass man alle Arbeiten komplett im Browser erledigt. Die meisten Online-Groupwares unterscheiden faktisch zwischen Kleintexten, Online-Dokumenten und sonstigen Dateien.

**Kleintexte** wie Kommentare und Notizen schreibt man direkt in Textfelder der Browser-Anzeige. Ihr Urheber ist oft auch der einzige, der diese Texte nachträglich ändern oder löschen kann. Sie eignen sich, um Gedanken schnell festzuhalten oder einen strittigen Punkt zu diskutieren. Einen Forums-Thread oder eine Folge von Kommentaren auf die Kernpunkte einzudampfen und diese in ein Dokument zu fassen, erfordert aber bei allen Angeboten Handarbeit.

Die **Online-Dokumente** ähneln meist Wiki-Seiten, die neben formatiertem Text auch Links, Bilder und kleine Tabellen enthalten können. Teilweise binden sie über Plug-ins weitere Medien ein. Man arbeitet ausschließlich mit einem speziellen Editor im Browser an ihnen.

Längere Dokumente fügt man der Projektzentrale besser als *separate Dateien* hinzu, die beliebigen Typs sein dürfen. Manchmal bietet der Dienst für bestimmte Formate eine Vorschau. Zum Bearbeiten kopiert man die Dateien auf den lokalen Rechner und bearbeitet sie mit dort installierten Anwendungen.

## Archivare und junge Wilde

Konventionelle Dienste wie Web-Office, Sosius und GroupOffice verzichten praktisch ganz auf

Online-Dokumente, die eigentliche inhaltliche Arbeit spielt sich dann ausschließlich im Rahmen der hoch- und heruntergeladenen Dateien ab. Die Webplattform dient dabei nur der Dateiverteilung und der Koordination im Rahmen von Projektplänen, Aufgaben, gemeinsamen Kalendern und Diskussionsforen. Ganz konventionell trennen diese Dienste zwischen Dokument und Kommunikation.

Diese Trennung wollen hingegen die innovativeren unter den Teamwork-Angeboten wie ShareFlow und Google Wave verwischen. Am radikalsten geht hier Wave voran: Es gibt nur eine Art von Beitrag, die für alles gleichermaßen dient, für die synchrone oder zeitnahe Diskussion wie beim Chat, für Frage- und Antwortspiele wie bei Mail oder in Diskussionsforen, für längere Texte, an denen mehrere Mitarbeiter auch gleichzeitig schreiben können. Zwar kann man auch hier sonstige Dateien anfügen, aber die kleben fest an ihrem Kontext wie der Anhang an der Mail – einen zentralen Dokumenten-Ordner gibt es nicht.

Den Mittelweg schlagen Huddle, OneHub, ProjectSpaces und Teamspace ein – sie bieten solide Dateiverwaltung und Wiki-ähnliche Online-Dokumente parallel.

## Blitzmerker

Erstaunlich wenige der Teamzentralen im Browser fragen regelmäßig ihren Server, ob inzwischen ein Kollege einen Kommentar geschrieben oder eine gesperrte Datei freigegeben hat. Google Wave, ShareFlow und mit Einschränkungen PBworks beherrschen diesen Trick – bei

allen anderen muss der Nutzer auf Verdacht die Browseransicht aktualisieren und dafür nicht selten die gesamte Seite neu laden. In den Zeiten von Mail-Popups und aktiven Twitter-Clients wirkt das träge.

Bei kleinen Gruppen und Projekten mit Gelegenheitsarbeitern fällt das im Alltag weniger auf: Ruft man innerhalb der Groupware eine neue Rubrik, Funktion oder Seite auf, aktualisiert der Browser den Inhalt ohnehin. Wer aber gerade einen Flamewar vom Zaun gebrochen hat und hibbelig der nächsten Replik seines Kontrahenten harrt, muss bei den meisten Diensten den Browser per Hand zum Aktualisieren auffordern.

## Google Wave

In Googles kostenlosem Dienst gibt es, anders als bei den anderen Angeboten, nicht verschiedene Bereiche für Foren, Dokumente, Chats et cetera, sondern nur Waves. Das sind Konversationen, die asynchron wie E-Mail oder synchron wie Chats verlaufen und fließend in gemeinsam editierte Dokumente übergehen können. Dabei zeigt der Browser neben den eigenen Änderungen auch die der anderen Teilnehmer an – fast in Echtzeit. Waves lassen sich mit diversen Add-ons erweitern (siehe auch S. 122). Zu den bereits verfügbaren Erweiterungen gehören unter anderem eine Video-Chat-Erweiterung oder ein Maps-Gadget.

Derzeit gibt es noch kein Rechtemanagement; wer einmal bei einer Wave mitmacht, der bleibt dabei. Auch kommuniziert der Dienst keine Ereignisse in der Wave nach außen – weder Be-

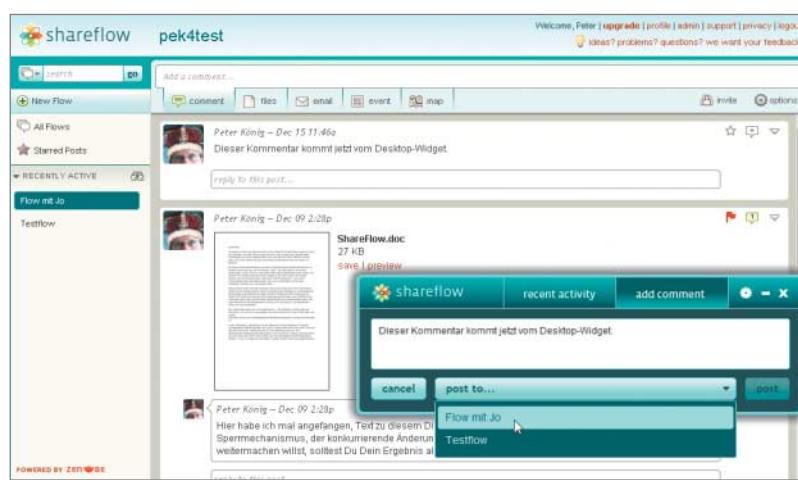
nachrichtigungsmaills noch ein RSS-Feed sind im Angebot. Wer Wave schon jetzt benutzen will, muss sich angewöhnen, morgens die Wave-Webseite ebenso routiniert zu öffnen wie seinen Mail-Client.

Zwar kann man einzelne Beiträge, bei Wave „Blips“ genannt, aus der Ansicht ausblenden, aber eine Funktion zum Löschen aller Kommentare wie in Textverarbeitungen gibt es nicht – Kommentare sind genauso Blips wie die Abschnitte des Dokuments. Als Abhilfe können die Waver parallel eine Dokument- und eine Diskussions-Wave zum gleichen Thema pflegen oder sich darauf einigen, einen einzigen Dokumenten-Blip zu verfassen, in dem sie gleichzeitig zu mehreren schreiben und auch Inhalte leicht per Cut & Paste umstellen.

Auch die Versionierung hat ihre Tücken: Zwar kann man per Schaltfläche „Replay“ und Schieberegler schön im Zeitraffer die Entwicklung der Wave noch mal nachvollziehen; einen früheren Zustand wiederherzustellen erfordert aber Handarbeit – man muss die Wave quasi neu nachbauen. Außerdem fehlt momentan noch jede Druck- oder Exportfunktion für fertige Dokumente.

## ShareFlow

Was bei Google die Waves sind, heißt in ShareFlow schlicht Flow und bezeichnet eine Konversation mit einem Titel und einem festen Nutzerkreis. Sie besteht ihrerseits aus verschiedenen „Posts“. Ein Post beginnt mit einem Kommentar, einem Termin, einer Datei oder einem Karlsruhausschnitt, woran sich weitere Kommentare hängen lassen. Dabei ist der Kommentar die ein-



**ShareFlow reiht Nachrichten chronologisch zu einem sogenannten Flow zusammen, den man dank eines Air-Widgets auch vom Desktop aus bestücken kann.**

The screenshot shows the PBworks interface. At the top, there's a navigation bar with 'Home', 'Workspaces', 'Users', 'Settings', and a user profile for 'Peter König'. A banner at the top right says 'Ready to purchase a license? Contact our sales team, Or enter your license key now.' Below the banner, a message from 'Peter König' says 'Hi Peter, what are you working on? Artikel steht kurz vor der Insatzgabe!' with an 'Update' button. The main area is divided into sections: 'Getting started' (with options like 'Upload your logo', 'Add more users', etc.), 'Start a project' (with options like 'New project workspace', 'Create milestones & tasks', etc.), and 'Activity' and 'Tasks'. The 'Activity' section shows recent updates from 'Jo Bager' and 'Peter König' on the 'FrontPage' workspace. The 'Tasks' section shows a single task: 'Artikel steht kurz vor der Insatzgabe!' with an 'Update' button.

zige Stilform von Online-Dokument, die ShareFlow beherrscht – ein kurzer Textschnipsel, den nur sein Erzeuger im Nachhinein noch verändern kann.

Wie bei Wave kann man Posts nicht frei umsortieren, allerdings erscheinen sie in chronologischer Reihenfolge, wobei der Zeitpunkt der letzten Änderung entscheidet. So bringt ein frischer Kommentar einen Kartenausschnitt oder eine hochgeladene Datei wieder ganz nach oben. Word-Dokumente kann man dank Einbindung des Webdienstes Scribd online anschauen, zum Bearbeiten muss man sie herunterladen.

Die Anleitung zu ShareFlow zeigt zwar einen Browser für bereits hochgeladene Dateien an, den wir bei unseren Versuchen aber nirgends hervorlocken konnten. Mit einer Desktop-Anwendung auf Basis von Adobe Air kann der Benutzer Shareflow auch ohne Browser bedienen; zusätzlich hält ihn ein täglicher E-Mail-Newsletter auf dem Laufenden. Ein zum selben Zweck angebotener RSS-Feed funktionierte in unseren Tests nicht.

Ebenfalls Probleme gab es bei unseren Versuchen, eine SSL-verschlüsselte Verbindung aufrechtzuerhalten. Daher eignet sich ShareFlow nur für private Zwecke. Ein Account mit fünf Flows und beliebig vielen Nutzern ist gratis. Allerdings umfasst er nur 25 MByte Speicherplatz – Dateien lagert man besser woanders.

## PBworks

PBworks umfasst einen Wikiähnlichen Editor, einen Dateimanager, Chat sowie eine einfache Aufgabenverwaltung. Bearbeitet

ein Nutzer eine Seite im Editor, können ihm andere dabei live zusehen und mit ihm chatten. Änderungen seit dem letzten Speichern hebt der Dienst farbig hervor. Gleichzeitiges Schreiben am Text wie bei Wave ist aber nicht drin. Auf der Startseite des Webdienstes erscheinen zeitnah und ohne manuellen Browser-Refresh Hinweise über Änderungen an Online-Dokumenten, die man mit einem Stern als wichtig gekennzeichnet hat. Ebenfalls aktiv meldet PBworks Aktionen von Kollegen, für die man in der Benutzerverwaltung die Option „Follow“ aktiviert hat, ähnlich wie bei Twitter. Die Aktivitäten erscheinen als chronologische Liste auf der Startseite des gemeinsamen Web-Arbeitsplatzes.

Bei PBworks legt man nicht ein globales Nutzerkonto an, sondern eines pro Network. Wer sich zum ersten Mal anmeldet, wird automatisch Administrator seines eigenen Netzes, kann andere dazu einladen und ihnen

eine von vier Rollen zuweisen: Administratoren dürfen alles, insbesondere Berechtigungen verändern und weitere Nutzer einrichten; sie dürfen auch gesperrte Seiten bearbeiten. Redakteure (Editors) können Seiten, Dateien und Ordner umbenennen und löschen. Gewöhnliche Autoren (Writers) dürfen neue Seiten anlegen, bestehende ändern und frühere Versionen davon wiederherstellen. Leser dürfen außer Kommentaren nichts eigenes zum Projekt beitragen. Wohl aber kann man die Rechte eines Nutzers für bestimmte Bereiche gezielt hochstufen, sodass sich ein gewöhnlicher Autor etwa zum Editor für einen bestimmten Dateiordner befördern lässt.

Die Online-Dokumente (Pages) werden zum Schutz gegen konkurrierende Änderungen gesperrt, hochgeladene Dateien allerdings nicht. Lädt man eine neue Version davon mit gleichem Dateinamen auf den Ser-

ver, erscheint sie mit hochgezählter Versionsnummer. Alle alten Fassungen lassen sich wiederherstellen, eine Vergleichsfunktion fehlt aber.

## Onehub

„Hub“ bedeutet so viel wie Zentrum oder Drehkreuz und die Betreiber von OneHub haben es sehr gut verstanden, ihr Zusammenarbeitsdrehkreuz einfach bedienbar zu halten. Ein Hub stellt einen virtuellen Arbeitsplatz dar und umfasst, über Karteireiter getrennt, standardmäßig eine Dateiablage, eine Aufgabenliste, einen Kalender, ein Forum, eine Linkliste und ein Wiki. Eine Seite „Aktuelles“ fasst alle Änderungen eines Hubs zusammen. Der Benutzer kann sich per automatischen Mails auf dem Laufenden halten, die der Dienst wahlweise bei jeder Änderung oder in definierbaren Intervallen verschiickt.

OneHub unterscheidet die Rollen Administrator, Author, Contributor und Reader. Sie legen Hubweit die Berechtigungen pro Mitarbeiter fest; in der Enterprise-Edition lassen sich die Rechte auch differenziert pro Seite und Ordner vergeben. Hochgeladene Dateien sperrt man per Klick auf ein Schloss-Symbol, lädt sie dann auf den eigenen Rechner herunter, ändert sie und speichert sie mit demselben Dateinamen wieder im Hub. Alle Versionen bleiben einsehbar. Das Wiki-Widget für die Online-Dokumente ist zwar praktisch, aber man kann die Seiten weder gleichzeitig bearbeiten noch gegen konkurrierende Änderungen sperren.

The screenshot shows the Onehub interface. At the top, there's a header with 'HUB' and a user profile for 'Peter König'. Below the header, a message says 'Comments Widget successfully created.' The main area is a dashboard with several widgets: 'NEWS AND EVENTS', 'LINKS', 'DATEIKRAM' (which is highlighted with a cursor), 'TASKS', 'CONTACTS', and 'ADD A PAGE'. Below these, there are two large widgets: 'Bemerkungen' (Comments) and 'Files'. The 'Comments' widget says 'Comments Add the first comment below to get things started.' The 'Files' widget says 'Files end email and attachments to hahngac@netway.onehub.com (description hidden)' and has buttons for 'Upload Files' and 'Create Folder'.

OneHub bietet Teamwork aus dem Baukasten: Auf den Karteireitern im Browser kann man Widgets platzieren, um beispielsweise die Dateiverwaltung mit Kommentaren zu kombinieren.

Benutzer können in der Übersicht des Hubs selbst Karteireiter einfügen und auf diesen Widgets wie Wiki, Dateiverwaltung, RSS-Feeds und Ähnliches platzieren. Da der Dienst auch mehrspaltige Layouts unterstützt, setzt man beispielsweise ein Kommentar-Widget neben die Liste der hochgeladenen Dateien, um sich darüber auszutauschen. Trotzdem eignen sich Hubs eher für kleine Teams und kleine Projekte: Diverse Projektlisten, Dateiordner und Wikis über Dateireiter ohne weiteres Ordnungskriterium zu verwalten, wird schnell unübersichtlich.

OneHub probiert man am Besten über das Gratisangebot aus. Zwar gibt es auch 30-Tage-Testphasen für die Bezahlversionen, aber ohne explizite Kündigung schließt man anschließend automatisch ein kostenpflichtiges Abo ab.

## Huddle

Huddle ist ein Portal, auf dem Teams Arbeitsplätze mit Homepage, Whiteboards, To-do-Listen, Diskussionen und Dateiverwaltung anlegen. Der einzelne Benutzer „betrifft“ Huddle über ein übersichtliches Dashboard, das ihn über Änderungen an allen seinen Arbeitsplätzen informiert. Termine und Aufgaben kann er aber auch per iCal-Feed in einer externen Anwendung im Auge behalten, Neuigkeiten stellt Huddle als RSS-Feed bereit. Die deutsche Übersetzung der Bedienoberfläche ist lückenhaft und bisweilen skurril („Zuletzt aktualisiert vor einem moment durch ich“). Ebenfalls

gewöhnungsbedürftig: Auf den Server hochgeladene Dateien findet man unter dem Karteireiter „Archiv“, den Support erreicht man über „Kundenpflege“.

Sogenannte Whiteboards dienen als Online-Dokumente, die man gegen gleichzeitigen Schreibzugriff sperren kann. Nur bei Diskussionsbeiträgen ist es möglich, mit etwas Vorsatz Konflikte zu erzeugen, indem man als Administrator in fremden Postings Änderungen vornimmt, während der ursprüngliche Autor das ebenfalls tut. Auf Wunsch legt Huddle Dateien anderen Teammitgliedern zur Überprüfung vor, was nützlich ist, um ein Dokument reihum abnicken zu lassen.

## ProjectSpaces

Die Bedienoberfläche von ProjectSpaces ist – im Unterschied zur manchmal schmerhaft kreischbunten Konkurrenz – wohltuend schlicht und aufgeräumt, aber fast ein wenig zu altmodisch geraten. Während sich bei anderen Diensten oft modale Fenster öffnen oder nur der erforderliche Teil der Seite aktualisiert, lädt ProjectSpaces fast immer die komplette Seite neu.

Über Karteireiter gelangt man zu Ankündigungen, Kalender, Diskussionsforum und Kontaktliste sowie zu den Dokumenten, wobei der Dienst hochgeladene Dateien und online bearbeitbare Texte (Shared Documents) zusammen verwaltet. Möchte man Online-Dokumente bearbeiten, öffnet sich der eingebettete HTML-Editor fckeditor, der Textformatierungen, Tabellen und

Links beherrscht, aber hier keine Bilder zulässt. Der Text wird dabei automatisch für eine halbe Stunde gegen konkurrierende Bearbeitungen geschützt, Verlängerung kostet nur einen Mausklick.

Dateien jenseits der Shared Documents muss man mit lokal installierten Anwendungen bearbeiten und manuell ein- und auschecken. Um Nutzer jenseit des Weboberflächen auf dem Laufenden zu halten, stellt der Dienst Ankündigungen per RSS-Feed und Kalenderdaten als iCal-Feed bereit. Über Änderungen an Dokumenten informiert er per Rundmail, unterschlägt dabei aber Umlaute oder ersetzt sie durch Buchstabensalat.

Projectspaces ist recht teuer: Es gibt keine kostenlose Basisversion, das billigste Abo ist für 29 US-Dollar zu haben und unterstützt ein Projekt mit 25 Mitarbeitern. Per SSL gesicherte Verbindungen kosten nochmal 20 Dollar pro Monat extra, erst ab dem Premium-Konto für 129 Dollar sind sie inklusive.

## TeamSpace

Eine deutsche Bedienoberfläche bieten auch andere Webdienste, TeamSpace ist allerdings als einziges hier vorgestelltes Angebot Produkt einer deutschen Firma. Eine kostenlose Basisausgabe gibt es nur für Studenten.

Die einzige Art von Online-Dokument sind Notizen, zu finden unter der Kategorie „Dateien“. Das Eingabefenster ist viel zu klein geraten, um damit lange Texte zu schreiben. Bilder kann man nur einbinden, wenn sie online und

per URL adressierbar sind. Das ist umständlich und funktionierte im Test auch nicht immer.

Immerhin kann man die Notizen – ebenso wie ausgewachsene Dateien, die man sich zur offline-Bearbeitung herunterlädt – mit einem Klick auf das Schloss-Symbol sperren, bevor man sie zur Bearbeitung öffnet. Das unterbindet auch den Lesezugriff. Bombensicher ist die Sperre allerdings nicht, denn der Besitzer der Datei darf die Sperre immer aufheben. Versioniert werden nur hochgeladene Dateien, die Notizen nicht.

Wer einen Eintrag anlegt, darf dafür eigene Lese- und Schreibrechte verteilen – und zwar getrennt an die Rollen Teamleiter, Mitglieder und Gäste. Zusätzlich gibt es private Einträge, die nur für den Nutzer selbst sichtbar sind. Wie häufig man Mails mit Hinweisen auf vorgenommene Änderungen bekommen will, kann man detailliert einstellen – von viertelstündlich bis einmal pro Woche. Teamspace unterstützt auch die Benachrichtigung von Mitarbeitern per SMS, die ersten fünf sind gratis. Außerdem kann man Kalender- und Adressdaten des Dienstes in Outlook anzeigen und dort bearbeiten.

## GroupOffice

GroupOffice umfasst neben den Standards Kalender, Aufgabenverwaltung, Adressbuch und Notizen auch eine Faktura, einen einfachen Projektmanager mit Lohnkostenabrechnung sowie eine Zeiterfassung. Die sehr übersichtliche Bedienoberfläche bietet an vielen Stellen Ajax-Komfort, etwa in Form von Drag & Drop bei den E-Mails, im Kalender und in der Aufgabenverwaltung.

Ein Editor für die Online-Bearbeitung von längeren Texten fehlt. Allerdings ist die Zusammenarbeit des Dienstes mit Desktop-Anwendungen sehr gelungen. Im Dateimanager vertritt eine Java-Anwendung ihren Dienst, die eine Datei bei einem Doppelklick auf den lokalen PC herunterlädt und mit der dort zuständigen Anwendung öffnet. Schließt der Benutzer sie dort wieder, lädt das Java-Programm die Datei erneut hoch. Ältere Versionen werden archiviert und bleiben per Kontextmenü erreichbar.

The screenshot shows the TeamSpace web interface. At the top, there's a navigation bar with links for 'MYTEAMS', 'PINNwand', 'NACHRICHT', 'DISKUSSION', 'IDEEN', 'INNOVATION', 'AUFGABEN', 'ZEITEN', 'DATEIEN', 'KONTAKTE', 'KALENDER', and 'VERWALTUNG'. On the right, there's a 'LOGOUT' button. The main content area is titled 'Hauptordner / Ein neuer Ordner'. It shows a list of files: 'algorithmenAufGraphen.doc' (171,00 KB, 1 version, Peter König, 04.12.2009 14:29), 'image013.png' (7,48 KB, 1 version, Peter König, 04.12.2009 14:00), and 'Unser ArtikelKurztext' (2,16 KB, 1 version, Jo Bäger, 15.12.2009 11:55). A 'Datei sperren' (lock file) button is visible next to the file list. On the left, there's a sidebar with 'Aktionen' (Actions) including 'Mehrfaeh Upload', 'Datei hochladen', 'Notiz erstellen', 'Ordner erstellen', and 'Konfigurieren'. Below that is 'Navigation' with 'Hauptordner' and 'Ordnerübersicht'. At the bottom left is a 'Schnell-Upload' (Quick Upload) section with a 'Drop File...' button.

**TeamSpace** präsentiert sich aufgeräumt – allerdings nur, wenn man mit einem breiten Browserfenster darauf zugreift, sonst zerfällt wie hier das Layout der Menüleiste.

Benutzer können weder gleichzeitig an einem Text arbeiten noch Dateien sperren. Einzige Abhilfe: Man nimmt allen anderen die Schreibrechte, während man selbst an einem Dokument arbeitet, und gesteht sie ihnen anschließend wieder zu. Das funktioniert aber nur ordnerweise; insofern muss man dazu Arbeitsordner mit verschiedenen Berechtigungen anlegen und Dateien je nach Status in den entsprechenden Ordner verschieben.

GroupOffice synchronisiert Aufgaben, Kalender und Adressen per SyncML und damit auch mit Handys und Outlook. Die Standardvorlage für eine Einladungsmail an Mitarbeiter fügt Benutzer-

namen und Passwort im Klartext ein, was der Administrator sicherheitshalber abstellen sollte.

### Sosius

Sosius ist ein klassisches Dateiverwaltungsportal, garniert mit Kalendern und Foren, einer bonbonbunten Oberfläche und einem Hauch Web 2.0. Online-Zusammenarbeit unterstützt der Webdienst nicht direkt, hochgeladene oder neu angelegte Word-Dokumente und Excel-Tabellen kann man aber mit Hilfe der integrierten Gratiswebdienste Zoho Writer und Zoho Sheets bearbeiten. Den notwendigen Check-in-Check-out-Mechanismus ergänzt Sosius selbst.

Von Anwendern formulierte Nachrichten innerhalb der Plattform selbst oder Mail-Hinweise sind nicht vorgesehen, nur ein Neuigkeiten-Fenster führt automatisch die letzten Aktivitäten einer Gruppe auf. Zusätzlich kann man – beispielsweise für einen Dokumentorder – einen RSS-Feed einrichten. Außerdem bietet Sosius ein fest eingebautes Blog.

Praktisch: Da Benutzer alle Inhalte, vom Termin zum Forenposting, mit Tags versehen können, lassen sich die Inhalte, die zu einem (Teil-) Projekt gehören, gut organisieren und schnell wiederfinden, sofern alle Benutzer konsequent mit-taggen. Privatanwender können Sosius'

Gratisvariante nutzen, müssen aber damit leben, dass auf den Nutzer-Homepages Werbung erscheint.

### WebOffice

In WebOffice führen Mitarbeiter eines Teams einen gemeinsamen Kalender, pflegen ihren Dokumentenstamm und diskutieren online im Forum. Zu den Besonderheiten der sehr schnellen Plattform zählen Spesenberichte, Umfragen und individuelle Datenbanken. Als online bearbeitbares Textformat stellt WebOffice nur sogenannte Meldungen zur Verfügung, die auch Bilder, kleine Tabellen und Links enthalten können. Allerdings

## Webdienste für Teamwork

| Produkt   | Google Wave   | ShareFlow  | PBWorks Project                                     | Onehub  | Huddle  | ProjectSpaces  |
|---|---|--|---|---|---|--|
| URL   | <a href="https://wave.google.com/wave">https://wave.google.com/wave</a> | <a href="http://zenbe.com/shareflow">zenbe.com/shareflow</a> | <a href="http://pbworks.com">http://pbworks.com</a> | <a href="http://onehub.com">onehub.com</a>            | <a href="http://huddle.net">huddle.net</a>        | <a href="http://projectsites.com">projectsites.com</a> |
| Hersteller  | Google  | Zenbe  | PBworks   | Onehub  | Ninian Solutions                                  | Forum One Communications Corporation                   |
| Zusatzsoftware  | –   | Desktop-Widget (Air)   | –   | –   | Desktop-Client (Air)                              | –  |
| Smartphone-Unterstützung                                  | Clients wie Waveboard <sup>1</sup>                                      | Mobil-Website  | –   | –   | iPhone-App  | –  |
| Installation auf eigenem Server möglich                   | geplant   | –  | –   | –   | –   | ✓ 4950 US-\$   |
| Sprache   | Englisch  | Englisch   | Englisch  | Englisch  | Deutsch   | Englisch   |
| Gesicherte Verbindl. / eigenes Rechenzentrum <sup>3</sup> | ✓ / ✓   | – / –  | ✓ / ✓ teilw. verschl. Dateiabl. <sup>4</sup>        | ✓ optional / k. A.                                    | ✓ / ✓   | ✓ Aufpreis / k. A.                                     |
| Technik (außer Javascript)                                | –   | Flash  | –   | Java, Flash   | Java  | –  |
| <b>Online-Dokumente</b>                                   |   |  |   |   |   |  |
| Typen   | formatierter Text mit Bildern u. Gadgets                                | formatierter Text  | formatierter Text <sup>6</sup> mit Tabellen         | formatierter Text mit Bildern und Tabellen            | formatierter Text mit Bildern                     | formatierter Text mit Tabellen                         |
| synchron editieren / sperren                              | ✓ / –   | – / –  | nur zuschauen / ✓                                   | – / –   | – / ✓   | – / ✓ <sup>7</sup>                                     |
| Versionen verwalten                                       | ✓ Replay  | –  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓  |
| Druckexport   | –   | –  | ✓ <sup>9</sup>                                      | –   | ✓   | –  |
| <b>Dateien</b>  |   |  |   |   |   |  |
| Dateiverwaltung oder -Anhänge                             | ✓ Datei-Anhänge i. Text   | ✓ <sup>10</sup>  | ✓   | ✓   | ✓ <sup>11</sup>                                   | ✓  |
| synchron editieren / sperren                              | – / –   | – / –  | – / –   | – / ✓ <sup>8</sup>                                    | – / ✓ <sup>7</sup>                                | – / ✓ <sup>8</sup>                                     |
| Versionen verwalten                                       | –   | –  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓  |
| <b>Organisation und Kommunikation</b>                     |   |  |   |   |   |  |
| differenzierte Zugriffsrechte                             | –   | –  | ✓   | ✓   | ✓   | ✓  |
| Benachrichtigung bei Änderungen per ...                   | – <sup>6</sup>  | Mail, RSS <sup>12</sup> , Air-Widget                         | Mail, RSS   | Mail  | ✓ Mails <sup>8</sup> , RSS, iCal-Feed, Air-Client | Mail, RSS, iCal-Feed                                   |
| Browseransicht hält sich selbst aktuell                   | ✓   | ✓  | ✓   | –   | –   | –  |
| Mail-Integration (außer Benachricht.)                     | –   | Posts per Mail anlegen, Posts aus Dienst als Mail schicken   | Pages per Mail anlegen                              | Dateiupload per Mail, Mails senden                    | –   | –  |
| Nachrichten / Kommentare / Notizen                        | ✓ / ✓ / ✓   | – / ✓ / –  | ✓ / ✓ / –   | – / ✓ / –   | – / ✓ / –   | ✓ / ✓ / –  |
| Chat / VoIP / Telefon- / Web-Konferenz                    | ✓ / – / – / – <sup>6</sup>  | – / – / – / –  | ✓ / – / – / –                                       | – / – / – / –   | – / – / ✓ / ✓                                     | – / – / – / –  |
| Foren oder Diskussionen / Umfragen                        | ✓ / ✓ <sup>6</sup>  | – / –  | – / –   | ✓ / –   | ✓ / –   | ✓ / –  |
| <b>Planungswerzeuge</b>                                   |   |  |   |   |   |  |
| Aufgaben  | – <sup>6</sup>  | ✓ Events   | ✓   | ✓   | ✓   | ✓  |
| Kalender  | –   | –  | –   | ✓   | ✓   | ✓  |
| Adressverwaltung  | –   | –  | –   | ✓   | –   | ✓  |
| Sonstiges (Auswahl)                                       | Extensions <sup>1</sup>   | Kartenanzeige (Google Maps)                                  | Projekt-Milestones                                  | Videos einbetten                                      | –   | Gantt-Diagramme  |
| <b>Preise</b>   |   |  |   |   |   |  |
| Gratisausgabe / Testversion                               | ✓ / –   | ✓ / –  | – / ✓   | ✓ / ✓ <sup>17</sup>                                   | ✓ / –   | – / ✓  |
| Einschränkungen der Gratisausgabe                         | nur eingeladene Nutzer  | 5 Flows, 25 MByte, unbegr. Anwender                          | –   | 1 Hub, 1 GByte, 5 Anw., nur Login per HTTPS gesichert | 1 Workspace, 1 GByte, Werbung, k. Webkonferenz    | –  |
| Einsteigerpreis pro Monat                                 | kostenlos   | 20 US-\$ für 25 Flows, 5 GByte                               | 8 US-\$ pro Anwender                                | 24 US-\$ für 3 Hubs, 3 GByte, 10 Anwender             | 12 € für 5 Workspaces, 2,5 GByte                  | 29 US-\$ für 1 Projekt, 1 GByte, 25 Anwender           |

<sup>1</sup> (auch) von Drittherstellern

<sup>2</sup> auch kostenlose Open-Source-Version erhältlich

<sup>3</sup> Herstellerangabe

✓ vorhanden – nicht vorhanden

<sup>4</sup> Legal Edition (50 US-\$ pro Anwalt u. Monat)

<sup>5</sup> ab Team Edition (50 US-\$ pro Monat)

<sup>6</sup> per Plug-in, Add-on oder Extension nachrüstbar

<sup>7</sup> automatisch

<sup>8</sup> manuell

<sup>9</sup> benutzt Druckfunktion des Browsers

<sup>10</sup> Vorschau u. Druckfunk. mit Scribd

<sup>11</sup> Texte u. Tabellen online editieren mit Zoho

<sup>12</sup> funktionierte im Test nicht

darf nur der jeweilige Erzeuger eine Meldung ändern oder löschen.

Hochgeladene Dateien checkt man manuell aus und ein. Eine echte Versionsverwaltung fehlt, wenngleich jede Datei mit dem Namen des letzten Bearbeiters und einem Zeitstempel versehen wird. Per Webordner kann man aus dem Dateisystem des eigenen Arbeitsplatzrechners heraus eine im Web gespeicherte Datei öffnen. Diese wird dabei automatisch ausgecheckt.

Aufgaben, Adressen und Kalender synchronisiert der Dienst auf Wunsch und per Add-on mit Outlook und Mobilgeräten von Palm. Mit einem kleinen Windows-Programm erinnert Web-



**Das bunte WebOffice trifft zwar nicht jedermann Geschmack, ist aber flink bei der Sache.**

Office direkt auf dem PC an Termine und Aufgaben. Der Betreiber lässt sich die Sicherung der Verbindung übers Internet teuer bezahlen: Die SSL-Verschlüsselung kostet satte 260 Euro pro Jahr – zusätzlich.

## Ans Werk

Heute muss niemand mehr mühsam Word-Dokumente hin und her mailen und selbst den Überblick über alle vergangenen Versionen behalten, um gemeinsam mit anderen einen Text zu verfassen. Stattdessen hält die Online-Groupware stets die aktuelle Fassung bereit. Als Dateizentrale, Zeitplaner und Kommunikationsplattform aus einem Guss erleichtern die hier vorgestellten Webdienste allesamt das Teamwork im Netz ganz erheblich – egal, ob man als Studentengruppe, Firma oder nur privat in einem Hobbyprojekt zusammenarbeitet.

So wenige Barrieren das Konzept von Google Wave fürs Malso-eben-Losarbeiten in den Weg stellt, so viele Detailprobleme zeigen sich im Arbeitsprozess. Will man Wave nicht nur als Chat-Ersatz benutzen, sondern damit auch gemeinsam längere Texte schreiben, erfordert das einiges an Planung und Absprache – gerade weil der Dienst die Grenzen zwischen der Arbeit an Dokumenten und der Kommunikation verwischt. Denn das verführt dazu, dass man in den Entwurf eines Schriftstücks Kommentare und Diskussionen einfügt. Um aus einem solchen Flickenteppich ein konsistentes Dokument zu destillieren, hilft

nur Copy & Paste der Schnipsel in einen neuen Textcontainer.

Zwar erlaubt es aktuell sonst kaum ein anderer umfassender Teamwork-Webdienst, zu mehreren zur selben Zeit am selben Text zu schreiben. Die anderen verwalten dafür Dateiversionen, bieten Wiki-ähnliche Online-Dokumente, sorgen dafür, dass jeder Text zu jeder Zeit maximal einen Bearbeiter hat, führen einen Gruppenkalender und informieren per Mail, RSS oder iCal-Feed jenseits des Browsers über Neuigkeiten – und zwar schön aufgeräumt in jeweils eigenen Programmteilen. Zwei typische Vertreter dieses gemäßigten Web-2.0-Mainstreams sind Huddle und ProjectSpaces. Sie bieten zwar alles, was man braucht, aber auch nichts Besonderes. PBworks informiert immerhin aktiv über Neuheiten und unterstützt Echtzeit-Teamwork zumindest in Ansätzen.

Wer eher konservative Kollegen im Team hat, erschreckt sie mit GroupOffice, WebOffice, Sosius oder Teamsphere noch am wenigsten und kommt dennoch in den Genuss mancher Vorteile einer Online-Groupware. Funktionen für Faktura und Datenbanken sowie Werkzeuge zum Synchronisieren von Terminen und Adressen mit Outlook und Mobilgeräten qualifizieren solche Angebote zudem für den Business-Einsatz. ShareFlow hingegen bietet in erster Linie einen interaktiven und einsteigerfreundlichen Weg, private Feiern und Unternehmungen zu organisieren. (pek)

[www.ct.de/1002116](http://www.ct.de/1002116)

ct

| TeamSpace               | GroupOffice      | Sosius                                 | WebOffice                          |
|-------------------------|------------------|--|------------------------------------|
| teamspace.de            | group-office.com | sosius.com                             | webexone.com/DE/Services/WorkGroup |
| 5 Point AG              | Intermesh        | Webb Technologies                      | WebEx/Cisco                        |
| Add-in f. Outlook-Sync. | –                | Desktop-Assistent                      | Desktop-Assistent                  |
| –                       | syncML           | Blackberry                             | Palm-Synchronisation               |
| ✓                       | ✓ <sup>2</sup>   | –                                      | –                                  |
| Deutsch                 | Deutsch          | Englisch                               | Deutsch                            |
| ✓ optional/✓            | ✓ / ✓            | ✓ <sup>5</sup> / ✓ nicht verschlüsselt | ✓ Aufpreis / ✓                     |
| Java                    | Java, Flash      | Java, Flash                            | Java                               |

|                                 |                     |       |   |
|---------------------------------|---------------------|-------|---|
| formatierter Text mit Bild-URLs | unformatierter Text | –     | formatierter Text mit Bildern u. Tabellen |
| – / ✓ <sup>8</sup>              | – / –               | – / – | – / –                                     |
| –                               | –                   | –     | –   |

|                    |       |                     |                    |
|--------------------|-------|---------------------|--------------------|
| ✓                  | ✓     | ✓ <sup>10, 11</sup> | ✓                  |
| – / ✓ <sup>8</sup> | – / – | – / ✓ <sup>8</sup>  | – / ✓ <sup>8</sup> |
| ✓                  | ✓     | ✓                   | –                  |

|  |                             |  |                          |
|--|-----------------------------|--|--------------------------|
| ✓  | ✓                           | ✓  | ✓                        |
| Mail, SMS                                    | Mail                        | RSS, iCal-Feed, Desktop-Assistent                        | Mails, Desktop-Assistent |
| –  | –                           | –  | –                        |
| Nachrichten als Mails schicken, Mails senden | Mail-Client, Mail-Verteiler | Ordner, Blog, Kalender etc. per Mail füllen, Mail-Client | Mail-Client, Mail-Listen |
| ✓ / ✓ / ✓                                    | – / ✓ / ✓                   | – / – / –  | ✓ / – / –                |
| ✓ / – / – / –                                | – / – / – / –               | ✓ / – / – / – <sup>13</sup>                              | – / – / – / –            |
| ✓ / ✓  | ✓ Nachrichten / –           | ✓ / ✓  | ✓ / ✓                    |

|   |                                       |                                       |                     |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| ✓ <sup>14</sup>   | ✓ <sup>15</sup>                       | ✓                                     | ✓ <sup>14, 16</sup> |
| ✓ <sup>14</sup>   | ✓ <sup>15</sup>                       | ✓                                     | ✓ <sup>14, 16</sup> |
| ✓ <sup>14</sup>   | ✓ <sup>15</sup>                       | ✓                                     | ✓ <sup>14, 16</sup> |
| Meilensteine, Zeiterfassung, Pinnwand, Ideen/Innovationen | Projektmanagement, Datenbanken, Blogs | Projektmanagement, Datenbanken, Blogs | –                   |

|  |  |   |                                |
|--|--|---|--------------------------------|
| ✓ / ✓                                      | – / ✓                                  | ✓ / –   | – / ✓                          |
| –  | –                                      | 250 MByte Speicher, 500 MByte Volumen/Monat           | –                              |
| 12,90 € pro Team, zus. Kosten pro Anwender | 10 € pro Anwender, 512 MB pro Anwender | 15 US-\$ für 2,5 GB, GBtye, unbegr. Anwender u. Proj. | 30 € für 3 Anwender, 100 MByte |

<sup>13</sup> leitet auf DimDim weiter

<sup>16</sup> mit Palm-Anbindung

<sup>14</sup> mit Outlook-Anbindung

<sup>17</sup> erfordert Kreditkartennummer



Axel Kossel

# Auf die Welle, fertig, los

Google Wave kommt ins Rollen

Googles angekündigter Dienst Wave eröffnet neue Wege zur Kommunikation und Zusammenarbeit. Noch existiert nur eine unfertige Preview, die sich aber bereits reger Nutzung erfreut. Wir wollten wissen, ob das Mitmachen lohnt.

**E**in Artikel über Wave muss beginnen mit der Beschreibung, was Wave genau ist. Dies erweist sich aber als nicht so einfach, denn Wave ist vieles. Man kann sich der Frage über die Erblehre nähern und kommt zu einem verblüffend einfachen Ergebnis: Wave ist ein Instant-Messaging-System. Denn sein Kern, das Google Wave Federation Protocol, ist eine Erweiterung von XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol), vormals bekannt unter dem Namen Jabber.

Doch Wave als Instant Messaging zu bezeichnen, wäre dramatisch untertrieben. Zwar können sich wie beim Chatten mehrere Teilnehmer in Echtzeit etwas vortippen, doch dabei entsteht ein Dokument, das erhalten bleibt. Jeder Teilnehmer einer solchen Wave

kann dieses Dokument auch später noch beliebig verändern, wobei alle Änderungen in Echtzeit bei den anderen ankommen. Dieser Chat-Charakter ermöglicht gemeinsames Bearbeiten ohne Check-in und Check-out, da jeder Teilnehmer die Gefahr einer Kollision sofort erkennt. Das Dokument existiert nur einmal und niemand muss fürchten, mit einer veralteten Kopie zu arbeiten.

So eine Wave ist allemal übersichtlicher als ein längerer Mail-Thread, der wieder und wieder ergänzt und neu verschickt wird und von dem bald unzählige Kopien existieren. Aus einer Wave kann im Teamwork ein umfangreiches Dokument entstehen. Es ist organisiert wie ein Wiki: Jeder darf alles editieren und die Dokumente lassen sich unter-

einander verlinken. Sie können Bilder, beliebige Dateien oder sogenannte Gadgets enthalten, etwa eine Google Map oder ein einfaches Abstimmungstool zur gemeinsamen Meinungsfindung.

Für den Anschluss an andere Dienste sorgen Robots, die Wave mit Daten aus externen Quellen füttern und so beispielsweise zum Twitter-Client machen. Dabei können Änderungen in Wave auch an die Quellen zurückgeschickt werden. So landet der Inhalt eines Blogs in der Wave und umgekehrt.

Bei so viel Offenheit und Erweiterungspotenzial ist es schwierig, den Anwendungsbereich von Wave einzuzgrenzen. Das Tool eignet sich zur gemeinsamen Arbeit an Dokumenten von der kurzen Konferenzmitschrift bis zur umfangreichen Projektplanung. Es liefert eine Basis zur gemeinsamen Ideenfindung oder um ein Event zu organisieren. Außerdem lässt es sich als Online-Fotoalbum oder für Multiplayer-Spiele nutzen. Robots machen Wave zur Sammelstelle für Informationen aus dem Web. Ach ja: Und außerdem kann man über Wave einfach nur kommunizieren.

## Probleme

Der universelle Charakter von Wave ist aber gleichzeitig das größte Problem des Dienstes. In den vergangenen vier Monaten erhielten immer mehr c't-Redakteure Wave-Zugänge. Dabei zeigte sich ein Muster: Beim ersten Kontakt gab es selten Begeisterung, oft Neugier und gelegentlich spontane Ablehnung nach dem Motto: „Ich weiß nicht, was ich damit anfangen soll.“ Die Begeisterten und die Neugierigen nutzten Wave intensiver, wobei üblicherweise die Begeisterung wuchs – bis sie in einigen Fällen dann aber einer Ernüchterung wich. Dann nämlich, wenn die Inhalte von Waves, so heißen die Dokumente, unübersichtlich wurden, und noch Mechanismen fehlten, um dem entgegenzuwirken.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine Wave schnell aus dem Ruder läuft, wenn sie mehr als etwa ein halbes Dutzend Teilnehmer hat. Außerdem sollte sich für jede Wave ein Zuständiger, meist der Ersteller, finden, der für Ordnung sorgt. Das ist allerdings nicht so einfach, da Wave dabei noch wenig Unterstützung leistet. So kann man die Anordnung der einzelnen Beiträge in der Wave, der sogenannten Blips, nur umständlich durch Kopieren und Löschen ändern. Auch lassen sich Blips und Waves nicht einfach zusammenfassen.

Die Wiki-Struktur ohne Rechteverwaltung ist ein weiteres Problem. So kann weder der Ersteller der Wave noch der Autor eines Blip einen Schreibschutz setzen. Eine Wave wird gelöscht, wenn sich der letzte Teilnehmer von der Liste genommen hat; laut Google können dabei bis zu 60 Tage vergehen, bis die Wave physisch aus der Cloud verschwindet. Derzeit ist es aber nur möglich, Robots, die als Teilnehmer einer Wave installiert werden, zu entfernen, nicht aber sich oder an-

dere menschliche Teilnehmer. Diese Funktion ist angekündigt, bringt aber konzeptionelle Probleme mit sich. So stellt sich die Frage, wer andere entfernen darf: Jeder Teilnehmer oder nur der Ersteller der Wave? Und was passiert, wenn jemand entfernt wurde: Wird ihm auch der Zugang zum Lesen der Wave, also auch zu den eigenen Beiträgen, entzogen, oder kann er wenigstens den Zustand zum Zeitpunkt der Sperrung weiterhin einsehen?

Das Erweitern der Teilnehmerliste hat Google hingegen ganz einfach geregelt: Wer eine Wave sieht, darf nach Belieben seine Kontakte auf deren Liste setzen. Leider kann damit aber jeder Teilnehmer einer privaten Wave diese öffentlich machen. Er muss dazu nur den Teilnehmer „public@awave.com“ auf die Liste setzen. Löschen lässt sich auch dieser nicht. So kann eine vertrauliche Diskussion leicht für immer öffentlich werden. Dann nützt auch das Löschen der Blips nichts. Denn die Playback-Funktion spielt Schritt für Schritt jede Änderung seit der Erstellung der Wave vor. Dieses an sich praktische – wenn auch derzeit nicht immer ganz zuverlässige – Feature, mit dem man etwa versehentlich gelöschte Beiträge wiederfinden kann, wird dann zum Bumerang.

Letztlich ist man bei Wave also derzeit ganz auf die Disziplin der Teilnehmer angewiesen. Das beginnt schon beim Schreibvorgang: Es ist schon schlimm genug, dass einem alle beim Tippen zuschauen. Spaßvögel mischen sich dann aber gerne ein oder kommentieren jeden Tippfehler in einem eigenen Blip. Das behindert Teamwork enorm. Google hat dies erkannt und beim Editieren von Blips die Checkbox „Draft“ vorgesehen, die unbeobachtetes Vorschreiben erlauben soll. Sie ist aber noch ohne Funktion. Zur Disziplin gehört außerdem, dass man Blips an der richtigen Stelle einfügt, die Möglichkeit nutzt, sie einzurücken, und Schriftart, -größe und -farbe im Rich Text Editor vernünftig einzusetzt.

## Protokoll

Basis von Wave ist das Google Wave Federation Protocol. Google orientierte sich an der E-Mail und den Faktoren für deren Erfolg: Ein offenes Protokoll und die Möglichkeit, dass jeder einen eigenen Server aufsetzen kann. So ist auch das Wave-Protokoll offengelegt und ausführlich dokumentiert. Die Arbeit daran ist aber noch nicht abgeschlossen; Google hofft dabei auch auf Input der Open-Source-Gemeinde.

Damit man das Protokoll ohne große Einstieghürden ausprobieren kann, hat Google mit FedOne einen einfachen Server veröffentlicht, den Wave-Chefentwickler Lars Rasmussen als „Babyschritt in Richtung unserer Vision“ bezeichnet.

Unter Ubuntu klappte die Einrichtung des Servers bei uns mühelos. FedOne ist in Java geschrieben, man muss also zunächst ein Java-6-JDK installieren sowie den XMPP-Server OpenFire. Google will verhindern, dass

anonyme Federation-Server per Wave Spam verbreiten. Daher benötigt jeder Server ein SSL-Zertifikat. Für Experimente kann man dies mit OpenSSL selbst erzeugen und zertifizieren. Um eine Verbindung mit dem Testserver von Google aufzubauen, muss das Zertifikat aber von einer CA (Certifikation Authority) ausgestellt sein. Ein kostenloses von StartSSL reicht dabei aus. Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für das Aufsetzen des FedOne gibt es auf einer Website von Google (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Funktioniert der Server, kann man mit einem einfachen Java-Client darauf zugreifen, der in der Textkonsole läuft. Ein senkrechter Strich teilt die Konsole, links stehen die Waves, rechts die Blips der aktuell geöffneten Wave. Unten ist die Kommandozeile, in der man mit /new eine Wave anlegt und mit /open <Nr.> öffnet. /add <nutzer@host.domain> setzt einen anderen Nutzer auf die Teilnehmerliste der aktuellen Wave. Öffnet dieser selbst einen Client, sieht er die Wave, kann sie öffnen und nun mit dem ersten Teilnehmer chatten.

Was leider fehlt, ist ein Web-Interface zu FedOne. Dieser einfache Server hat technisch nur wenig gemein mit den Wave-Diensten bei Google, die in der Cloud betrieben werden. Auch deren Oberfläche passt nicht zu FedOne. Google hat noch nicht entschieden, ob es einen Stand-alone-Server mit Weboberfläche als Open Source geben wird. Doch man wolle künftig so viel seines Codes veröffentlichen, dass andere Programmierer einen Server für Intranets realisieren können, versicherte uns Lars Rasmussen.

Google strebe an, später nur als einer von vielen Anbietern Wave-Dienste zu betreiben, sagte Rasmussen weiter. Er verwies auf Novell, die mit ihrer Echtzeit-Kollaborationsplattform Pulse auch Google Wave unterstützen und dazu als Wave-Provider auftreten wollen. Novell wird dazu offenbar einen eigenen Server entwickeln.

## Produkte

Wave-Server tauschen über das Federation Protocol Daten aus, sodass die Benutzer auf verschiedenen Servern an einer Wave teilnehmen können, die auf dem des Erstellers liegt. Dabei bleibt der Echtzeitcharakter erhalten, sofern die Verbindung zwischen den Servern ausreichend schnell ist.

**Tief im Innern ist Wave ein Chat-Server. Das sieht man hier an einer einfachen Implementierung des Protokolls, dem FedOne-Server, den Google als Open Source zur Verfügung stellt.**

```
root@cttest-pc-494: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Terminal Hilfe
0) (w+6_mSPIN8-GD) Hallo Herbert.
1) (w+95tPTE5KHO) 
2) (w+0vKfR00-61xg) 
3) (w+939t-04e5p) 
4) (w+0PVVZac4D) 
5) (w+0c5Baw7A1Jc) 
6) (w+33h1S1yFEP) 
7) (w+8shhTzJ_y3) 
8) (w+er0WfLdVCh) Hallo Herbert.
9) (w+Yz1kSUMj55s) 
10) (w+eC10jgxWQa) 
11) (w+d1FTFT_1Myf) 
12) (w+mPxsA1e2) 
13) (w+P1m2C07Fbu0e) 
14) (w+P3ntbFEVdpb3) 
15) (w+7haw-cd7B3C1) 
16) (w+2W6Zwvee3K10) 
17) (w+gkV7aE1o23) 
18) (w+F915gKL1yeyq) 
19) (w+c54Gh3g7w9q) 
20) (w+KSC_DL8466) 
21) (w+5F6tqZL01mX) 
axel@cttest >
```

Google betreibt derzeit zwei mehr oder weniger öffentliche Wave-Server, zwischen denen jedoch keine Verbindung besteht. Die Developer Preview (Wavesandbox) ist seit Ende Mai 2009 für Entwickler zugänglich, die darauf Extensions und Robots testen können. Außerdem hat dieser Server einen offenen Federation-Port, auf den man mit dem FedOne zugreifen kann. Von den produktiven Systemen wird die Sandbox stets isoliert bleiben.

Die öffentliche Preview unter wave.google.com ging im Oktober in Betrieb. Teilnehmen kann man bislang nur auf Einladung, die verteilt Google aber recht großzügig; Anfang Dezember hatten sich bereits mehr als eine Million Benutzer angemeldet. Die Preview bietet wie beschrieben noch längst nicht den vollen Funktionsumfang. Google sammelt fleißig Nutzererfahrungen und Anregungen, unter anderem durch Online-Befragungen, und baut das System aus.

Wir haben Lars Rasmussen eine Liste mit Vorschlägen gezeigt, die er mit „das planen wir alles“ kommentierte. Dazu zählen: die Verlinkung von einzelnen Blips statt nur kompletter Waves, das Tagging von Blips, um diese etwa zur späteren Bearbeitung zu markieren, das Verschieben von Blips per Drag & Drop, ein Rechte-Management sowie eine E-Mail-Benachrichtigung über Änderungen in Waves.

Voraussichtlich im ersten Quartal 2010 wird auch die öffentliche Preview einen Federation Port öffnen, sofern bis dahin alle Sicherheitsbedenken ausgeräumt sind. Irgendwann 2010 sollte Google den Dienst dann offiziell anbieten, aller Voraussicht nach für Endkunden ebenso kostenlos wie derzeit etwa Google Mail, bestätigte Rasmussen. Wave soll aber auch in das kommerzielle Anwendungs-Bundle Google Apps Team integriert werden, das 40 Euro pro User und Monat kostet. In diesem Bundle wird Wave mehr Speicher als in der kostenlosen Version umfassen, außerdem gehören Support und garantierter Verfügbarkeit (Service Level Agreement) zu dem Angebot.

## Plattformen

Als Webapplikation stellt Wave Ansprüche an den Browser. Laut Google erfüllen die aktuellen Versionen von Firefox, Safari und na-

```
root@cttest-pc-494: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Terminal Hilfe
0) (w+rmv@3LdAVSh) Hallo Herbert.
1) (w+0c5Baw7A1Jc) 
2) (w+0vKfR00-61xg) 
3) (w+939t-04e5p) 
4) (w+0PVVZac4D) 
5) (w+0c5Baw7A1Jc) 
6) (w+33h1S1yFEP) 
7) (w+8shhTzJ_y3) 
8) (w+er0WfLdVCh) Hallo Herbert.
9) (w+Yz1kSUMj55s) 
10) (w+eC10jgxWQa) 
11) (w+d1FTFT_1Myf) 
12) (w+mPxsA1e2) 
13) (w+P1m2C07Fbu0e) 
14) (w+P3ntbFEVdpb3) 
15) (w+7haw-cd7B3C1) 
16) (w+2W6Zwvee3K10) 
17) (w+gkV7aE1o23) 
18) (w+F915gKL1yeyq) 
19) (w+c54Gh3g7w9q) 
20) (w+KSC_DL8466) 
21) (w+5F6tqZL01mX) 
axel@cttest >
```

türlich Chrome diese. Wave lässt sich auch mit dem Internet Explorer nutzen, aber nur, wenn die Erweiterung Google Chrome Frame installiert ist. Ruft man den Dienst mit einem anderen Browser auf, erhält man zunächst einen Hinweis, kann diesen aber übergehen. Das ist aber nicht sinnvoll, denn entscheidend für ein angenehmes Wave-Erlebnis ist die Installation der Browser-Erweiterung Google Gears, die es nur für die genannten Browser gibt. Ohne Gears funktioniert vieles nicht, etwa das Einbinden von Bildern per Drag & Drop und zahlreiche Extensions.

Wer bereit ist, darauf zu verzichten, kann Wave auch in Thunderbird 3 als Tab einbinden und so den Mailer als Kommunikationszentrale nutzen. Dazu gibt man in der Fehlerkonsole (Menü „Extras“) folgendes ein (in einer Zeile):

```
Components.classes["@mozilla.org/appshell/window-mediator;1"].getService(Components.interfaces.nsIWindowMediator).getMostRecentWindow("mail:3pane").document.getElementById("tabmail").openTab("contentTab", {contentPage: "https://wave.google.com/wave/?nouacheck"});
```

Der Parameter nouacheck bewirkt dabei, dass die Browser-Prüfung und der Hinweis übergegangen werden. Probleme gibt es, abgesehen vom fehlenden Gears, keine.

Bei unseren Tests hat es sich zumindest unter Windows bewährt, Chrome als Wave-Browser zu installieren. Dabei konnte die Version 4 bereits als Beta überzeugen, denn dafür gibt es etliche Plug-ins, die beispielsweise die Zahl der Waves mit ungelesenen Blips anzeigen, ohne dass man die Wave-Seite öffnen muss. Aber auch für den Firefox gibt es bereits ein solches Wave-Add-on.

Wave kann man mit etlichen Einschränkungen auch mobil nutzen, sofern man das richtige Smartphone besitzt. Während etwa beim Palm Pre nur eine Fehlermeldung erscheint, klappt es mit Android-Handys und dem iPhone besser. Auf dem Chrome-Browser von Googles Android erscheint nur das Such-Panel und man kann zu den Kontakten umschalten. Öffnet man eine Wave, nimmt sie das gesamte Display ein. Freilich funktionieren nicht alle Extensions auf dem Android-Browser, einige Waves bleiben einfach leer. Einfache Text-Waves lassen sich jedoch bearbeiten. Die Änderungen sehen andere Wave-Teilnehmer unmittelbar, bis die Eingaben der anderen Teilnehmer auf dem Android-Bildschirm auftauchen, vergehen jedoch bis zu 30 Sekunden. Gelegentlich kommt es auch zu Abstürzen, weil dem Browser der Speicher ausgeht.

Abgesehen von diesen Abstürzen zeigt sich auf dem Safari des iPhone das gleiche Bild. Alternativ steht iPhone-Nutzern aber auch für 79 Cent die App Waveboard zur Verfügung. Sie lädt nach dem Start die Quick Inbox, die einen schnellen Überblick über neue Beiträge liefert, während das Programm im Hintergrund weiter lädt. Über einen Robot kann man sich beim Eingang neuer Blips be-



Unter Android (links) und auf dem iPhone bekommt man eine abgespeckte Wave-Oberfläche präsentiert.

kommandos flüssig von der Hand geht (siehe Tabelle). Allerdings ist der Funktionsumfang von Wave noch längst nicht komplett.

Die Wave-Oberfläche besteht aus vier Bereichen oder Panels: Navigation, Kontakte, die Suche und die geöffnete Wave. Jedes dieser Panels

kann man zu einer Schaltfläche am oberen Rand verkleinern und dort bei Bedarf aufklappen oder wieder vergrößern und an seinem angestammten Platz öffnen. Es ist nicht möglich, die Panels zu verschieben; ihre Größe passt sich automatisch an die Abmessungen des Browser-Fensters an. Nur die gerade geöffnete Wave lässt sich mit einem Klick Browser-Fenster füllend vergrößern; alles andere schrumpft dann zu Schaltflächen am oberen Rand. Um mehrere Waves parallel zu öffnen, muss man beim Anklicken die Strg-Taste gedrückt halten.

Die Navigation erfolgt über Ordner und Suchen. In der „Inbox“ liegen alle Waves, an denen man teilnimmt oder die man mit „Follow“ abonniert hat. „Unfollow“ oder „Archive“ entfernt sie dort; sie bleiben aber unter „All“ erreichbar. Um Waves ganz aus den Augen zu bekommen, packt man sie in „Trash“, wo sie nach längerer Zeit dann von selbst verschwinden. „By me“ ist kein Ordner, sondern eine Suche, die alle Waves hervorzaubert, an denen man selbst mitgeschrieben hat.

In den hierarchischen Ordnern werden Waves per Drag & Drop abgelegt. Noch nützlicher sind Suchen, die sich abspeichern und wiederverwenden lassen. So sucht with:public alle öffentlichen Waves, by:me die selbst editierten. Statt „me“ oder „public“ kann da auch die Wave-Adresse eines Teilnehmers stehen. Außerdem lassen sich Waves mit bestimmten Tags suchen (tag:) oder mit Begriffen im Titel (title:). has:gadget fahndet nach Waves mit Erweiterungen, has:images nach solchen, die Bilder enthalten. Eine Suche kann mehrere Ausdrücke enthalten, ein vorgestelltes Minuszeichen negiert den Ausdruck.

## Partnersuche

Auch die Kontaktverwaltung enthält eine Suche, ist aber davon abgesehen noch nicht optimal gelöst. Die Adressen werden in einer Liste alphabetisch sortiert angezeigt; man kann sie dort nicht umsortieren oder zu Gruppen zusammenfassen. Die Pflege der Daten erfolgt in Google Kontakte, wo man aber nicht viel mehr ausrichten kann, als wenigstens Klarnamen zu vergeben.

Verwirrend ist, dass jeder Wave-Nutzer derzeit zwei Adressen besitzt: die seines Google-

## Praxis

In bester Ajax-Manier lässt die Oberfläche von Google Wave vergessen, dass man sich im Browser befindet. Inhalte werden ohne Neuladen der Seite aktualisiert und Menüs, Schaltflächen und Eingabefelder fühlen sich wie in einer lokalen Anwendung an. Beim Anklicken mit der rechten Maustaste aber öffnet sich das Kontextmenü des Browsers und erinnert einen daran, wo man sich befindet. Die Google-Programmierer müssen also für jede Funktion ein Bedienelement in die Reichweite des Anwenders packen. Bislang gelingt das recht gut, wobei die Bedienung aber erst unter Zuhilfenahme von Tasten-

## Tastatursteuerung in Wave

| Taste                   | Funktion   |
|-------------------------|--|
| <b>Navigation</b>       |  |
| Cursor hoch/runter      | zeilenweise Blättern in der Wave oder in der Navigation              |
| Bild hoch/runter        | seitenweise Blättern in der Wave, im Suchpanel oder in den Kontakten |
| Pos 1/Ende              | zum Anfang oder Ende einer Wave                                      |
| Cursor links/rechts     | Wechsel zwischen den Panels  |
| Space                   | zum nächsten ungelesenen Blip  |
| Strg+Space              | alle Blips einer Wave als gelesen markieren                          |
| <b>Waves</b>            |  |
| Eingabe oder Strg-R     | Blip mit fester Einrückung beantworten                               |
| Shift+Eingabe           | Blip am Ende der Wave anlegen  |
| Text Markieren + Enter  | Inline-Blip einfügen   |
| Strg+E                  | Blip bearbeiten  |
| <b>Rich Text Editor</b> |  |
| Strg+K                  | Link einfügen  |
| Strg+I                  | Text kursiv setzen   |
| Strg+B                  | Text fett setzen   |
| Strg+1/2/3/4            | Überschrift in einer von vier Größen                                 |
| Strg+5                  | Aufzählung anlegen   |
| Strg+6                  | Textformatierung aufheben  |
| Strg+7                  | Textausrichtung linksbündig  |
| Strg+8                  | Textausrichtung rechtsbündig   |
| Strg+C                  | markierten Text kopieren   |
| Strg+X                  | markierten Text ausschneiden   |
| Strg+V                  | Text einfügen  |
| Strg+Z                  | Eingabe rückgängig (Undo)  |
| Strg+Eingabe            | Inline-Blip einfügen   |
| Shift+Eingabe           | Eingabe abschließen (Done)   |
| Esc                     | Eingabe abbrechen  |

Accounts und eine für Wave (@googlewave.com). Dies ist dem Preview-Status des Dienstes geschuldet; eventuell wird die separate Wave-Adresse später wegfallen.

Was bislang fehlte, war eine Verwaltung von Gruppen. Diese ist jetzt über Google Groups möglich. Hierfür legen Sie dort eine Gruppe an, werden damit zu deren Manager und fügen die Google-Mail-Adressen der Wave-Teilnehmer dazu, die zur Gruppe gehören sollen. Die Registrierung von googlewave.com-Adressen ist derzeit nicht möglich.

In den Gruppeneinstellungen von Groups gibt es einen Reiter „Zugriff“. Hier sind für Wave-Gruppen zwei Einstellungen von Bedeutung. Ganz oben unter „Wer kann den Inhalt sehen?“ stellen Sie ein, ob der Inhalt von Waves, auf deren Teilnehmerliste Ihre Gruppe steht, auch für andere Wave-Nutzer sichtbar ist oder nur für die Mitglieder. Viel interessanter ist aber die Einstellung unter „Wer kann Nachrichten veröffentlichen?“: Hier haben Sie als Gruppenmanager die Wahl, ob nur Sie in den Waves etwas schreiben dürfen, alle Mitglieder oder jeder.

Dies ist der erste zarte Anflug von Rechteverwaltung in Wave. Sie können also eine Wave erstellen, in der nur Sie schreiben, aber alle oder nur Ausgewählte lesen dürfen. Oder die Gruppe pflegt gemeinsam eine Wave, die andere zwar einsehen, aber nicht verändern können.

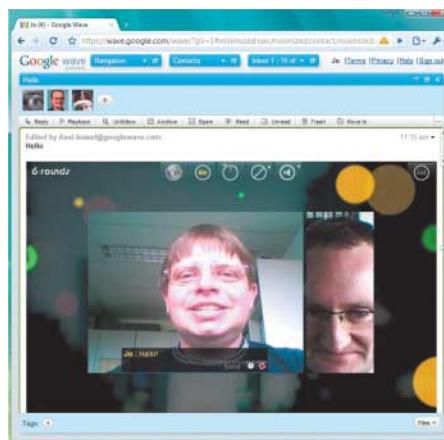
Allerdings bekommen die Mitglieder eine neue Wave, an der die Gruppe teilnimmt, derzeit nicht automatisch in die Inbox. Sie müssen sie mit dem Befehl `group:<gruppenname>@googlegroups.com` suchen und mit dem Follow-Button abonnieren. Außenstehende können die Wave nur finden, wenn sie den Gruppennamen oder einen Link kennen. Diese Informationen kann man aber über Wave einfach verbreiten. Google hat angekündigt, die Möglichkeiten der Gruppen weiter auszubauen, etwa durch eine Funktion in der Navigation, die das Auffinden erleichtert.

## Pluspunkte

Der zweite Grundbaustein außer dem Protokoll ist das Google Wave API. Google sieht Wave als Basis, auf der Programmierer Anwendungen aufsetzen sollen. Das Konzept scheint aufzugehen, denn es sind schon weit über 100 Robots und über 60 Gadgets verfügbar. Jeder Wave-Nutzer sollte regelmäßig einen Blick in die Wave Extension List werfen (siehe c't-Link).

Gadgets sind kleine Programme, die in Blips eingebunden werden. Dazu benötigt man einen Link zu einer Installer-Datei (XML), den man im Rich Text Editor über die Gadget-Funktion (das grüne Puzzlestück in der Symbolleiste) einfügt. Zwei Beispiel-Gadgets kann man direkt über die Symbolleiste einsetzen: eine Google Map und ein einfaches Abstimmungstool für Ja/Nein/Vielleicht-Fragen.

Zu den sehr beliebten Gadgets gehört Wave Sudoku, bei dem die Teilnehmer gemeinsam ein Zahlenrätsel lösen. Das Gadget



Diese Extension von 6 rounds integriert Videotelefonie in Google Wave.

zeigt die Punkte der Spieler in einer Tabelle an: Jede richtige Zahl gibt einen Plus-, jede falsche einen Minuspunkt. Man findet praktisch jederzeit eine öffentliche Wave, in der eine Sudoku-Schlacht tobt.

Aber Gadgets können auch auf Produktivität ausgerichtet sein, etwa Audio- und Videokonferenzen, Umfragen oder eine Mind Map. Über das AmazonMP3Bot Gadget kann man Musik bei Amazon suchen, vorhören und bestellen.

Noch größer ist das Angebot an Robots. Das sind externe Programme, die sich wie Nutzer verhalten, Waves anlegen können oder bestehende Waves verändern. Derzeit existieren SDKs für Python und Java; alle Robots laufen aus Sicherheitsgründen auf der Google App Engine (siehe S. 174). Später sollen sie auf beliebigen Servern laufen können und es sollen auch andere Programmiersprachen unterstützt werden. Robots sind über eine Adresse `<name>@appspot.com` erreichbar und werden einfach auf die Teilnehmerliste gesetzt. Manchmal muss man dann noch ein Blip mit Befehlen schreiben, um den Robot zu steuern oder mit Parametern zu versorgen.

Es gibt einfache Robots, die das Arbeiten mit Wave erleichtern, wie Sweepy: Erstellt jemand ein neues Blip und lässt es leer, so löscht der Robot es automatisch. Das hält Waves übersichtlich. Mächtiger ist Aunt Rosie, die während des Tippens die Sprache erkennt und dann Live-Übersetzungen anbietet. Emaily kann aus Waves heraus E-Mails versenden, Check Wave verschickt Mail-Benachrichtigungen, wenn in einer Wave neue Inhalte auftauchen. Manchmal werden Robots aber auch obsolet, nämlich wenn Google ihre Funktion fest einbaut. So erging es etwa Bouncy, vor noch nicht allzu langer Zeit das einzige Mittel, unliebsame Robots wieder loszuwerden.

## Portierung

Über das Wave Embed API lassen sich Waves sehr einfach in andere Webseiten einbinden. Dazu muss man dort lediglich etwas JavaScript einfügen:

```
<div id="wave"
      style="width: 500px; height: 500px; border-width=1px; border-style:solid; border-color:black; >
</div>
<script type="text/javascript" src="http://wave-api.appspot.com/public/embed.js">
</script>
<script type="text/javascript">
var wave = new WavePanel(
  'https://wave.google.com/wave/');
wave.setUIConfig('white', 'black', 'Arial', '10pt');
wave.loadWave('googlewave.com!w+SH_VQ1aIH');
wave.init(document.getElementById('wave'));
</script>
```

Dieses Beispiel zeichnet einen quadratischen Rahmen mit 500 Pixel Kantenlänge und zeigt darin nach Anmeldung des Nutzers eine öffentliche Wave an. Da diese zu lang ist, erscheint rechts am Kastenrand ein Schieber zum Scrollen. Die Funktion `wave.setUIConfig()` gibt Hintergrund- und Schriftfarbe, Font und Schriftgröße für die Wave an, sodass man deren Layout an die Website anpassen kann.

Welche Wave geladen wird, steht in `wave.loadWave(ID)`. Die ID lässt sich aus der Adresszeile gewinnen, wenn die Wave im Browser geöffnet ist. Dort sieht sie dann in etwa so aus: `googlewave.com!w%252BSH_VQ1aIH.1.%252B` ist eine Kodierung für das Pluszeichen und muss durch dieses ersetzt werden, der Punkt und alles danach entfällt. Die so gewonnene Wave ID kann man übrigens auch über die Link-Verwaltung im Rich Text Editor einfügen.

## Quintessenz

Eine Preview ist eine Preview und Wave ist kein fertiger Dienst. Wer es benutzt, stößt noch auf etliche Unzulänglichkeiten. Vielleicht wird auch der eine oder andere Tipp aus diesem Artikel schon in Kürze nicht mehr funktionieren.

Doch Wave ist jetzt schon nützlich und es wird umso nützlicher, je mehr es benutzt. Wer sich etwa für Digitalkameras interessiert, gibt in der Suche `with:public title:canon` ein, und findet zahlreiche Waves, in denen Gleichgesinnte Erfahrungen austauschen. Deutsch ist noch selten, vieles ist in Englisch geschrieben, manches in anderen Sprachen und einiges gar in fremden Schriftzeichen – ein Tagging nach Sprache wäre nützlich.

Wave enthält nichts revolutionär Neues; fast alle Elemente kann man auch irgendwo anders im Netz finden. Doch Google hat alles zu einem stimmigen Konzept verbunden, das viel Potenzial hat. Es ist spannend, was Google noch alles an Verbesserungswünschen umsetzen kann, ehe der Dienst offiziell in Betrieb geht. Doch auch dann wird es sicher nicht langweilig. Denn Wave hat auch jede Menge Konfliktpotenzial. So eignet es sich nicht nur zur Kommunikation und zur Zusammenarbeit, sondern beispielsweise auch zur Verbreitung illegaler Inhalte. (ad)

[www.ct.de/1002122](http://www.ct.de/1002122)



Johannes Schuster

# Single-Treff

## Tintendrucker ab 50 Euro

Wer schon einen Scanner hat oder einfach nur drucken möchte, kann sich den Aufpreis für ein Multifunktionsgerät sparen. Unter den „Nur-Druckern“ sind die Tintenmodelle am flexibelsten einsetzbar und am günstigsten in der Anschaffung. Bei den Unterhaltskosten lohnt es sich, genauer hinzuschauen.

Wenn man sich nach einem neuen Drucker umsieht, bekommt man vorwiegend Multifunktionsgeräte mit Scanner und Kopierfähigkeiten angeboten. Bei Tintengeräten sind im Jahr 2009 nur 20 Prozent als „Single-Function“ verkauft worden. Dabei kann man mit einem reinen Drucker Geld in der Anschaffung sparen. Manche wollen vielleicht auch gar nicht scannen oder kopieren und andere haben schon einen Scanner.

Von den drei verbliebenen Herstellern Canon, Epson und HP haben wir uns je zwei A4-Modelle beschafft: einmal das jeweils

günstigste Gerät; hier liegen die Preise zwischen 50 und 55 Euro. Dazu treten noch drei Drucker der Mittelklasse an. Sie kosten zwischen 100 und 110 Euro. Die Tintendrucker-Oberklasse besteht heute hauptsächlich aus A3-Geräten, die wir an anderer Stelle getestet haben [1].

Wir haben die Kandidaten auf Druckqualität, Geschwindigkeit, Lichtbeständigkeit der Tinten und Höhe der Verbrauchskosten überprüft. Unter anderem mussten alle sechs Printer vollbetankt so lange vier Beispelfotos ausgeben, bis die Tinte leer war. So lassen sich die Kosten pro Foto

praxisnah ermitteln. Je ein bedruckter Teststreifen aus Normalpapier und dem besten Hochglanzpapier des Herstellers kam auf unseren UV-Belichter Atlas Suntex XLS+ und wurde der Lichtdosis von einem Jahr hinter Glas ausgesetzt. Die Ergebnisse zeigen, wie selbst gedruckte Fotos nach zwölf Monaten im Bilderrahmen aussehen.

### Startnachteile

Vom Kaufpreis eines Druckers kann man zum besseren Vergleich den Wert der mitgelieferten Tinten abziehen. Gerade bei günstigen Modellen liegen gerne niedrig befüllte „Normalpatronen“ bei und die normal befüllten werden (wenn überhaupt) als „XL-Patronen“ nur zum Nachkauf angeboten. Selbst in der Mittelklasse kommt man mit den mitgekauften Tinten oft nicht sehr weit. Anders ließe sich wohl ein so niedriger Verkaufspreis nicht erreichen, die Hersteller verdienen bekanntlich bei Tintengeräten hauptsächlich am Patronenverkauf.

Um sich bei diesem Geschäftsmodell nicht von Billigtintenproduzenten in die Suppe

spucken zu lassen, verwenden die Hersteller eine Menge der Ingenieursleistung auf die Behinderung der Drittanbieter. Beliebtes Verfahren bei den preiswerten Druckern ist es, den Druckkopf fest mit den Tintenbehältern zu verbinden – so kann kein Alternativer Patronen anbieten. Nachfüllen ist zwar möglich, aber mühsam, und die Wegwerf-Druckköpfe halten meist nicht sehr lang. Bei anderen Tintenpatronen kommen Chips zum Einsatz, ohne die der Drucker die Arbeit verweigert. Auf diese Weise können die Farben nicht verwechselt werden, außerdem wird der Tintenstand auf der Patrone gespeichert, was beim Einsetzen in einen anderen Drucker von Vorteil wäre. Ganz nebenbei können die Drittanbieter die Chips oftmals nicht nachbauen oder gebrauchte nicht auf den Kaufzustand zurücksetzen. So gibt es für die aktuellen Single-Ink-Printer von Canon und HP nur wenige Alternativtinten. Bei Epson sieht es hinsichtlich der Chips besser aus, allerdings verwendet der japanische Hersteller sehr spezielle Tinten, die sich nur mit viel Aufwand herstellen lassen.



Canons Pixma iP2600 druckt zwar teuer, kostet aber nur 50 Euro in der Anschaffung.

Bleibt man bei Originaltinten, kommt einen ein billiges Gerät ab etwa 1000 Seiten bereits teurer als eines der Mittelklasse. Andererseits kommen Anwender, wenn sie weniger als 1000 Seiten drucken, durch die künstlich niedrig gehaltenen Gerätepreise sogar billiger weg.

### Neue Betriebssysteme

Anders als gute Laserdrucker mit PostScript oder PCL brauchen Tintendrucker wegen der komplizierten Rasteralgorithmen und um die volle Qualität auszuschöpfen einen genau passenden Treiber, wie ihn eigentlich nur der Hersteller liefern kann. Für Linux oder ältere Betriebssysteme braucht man darauf oftmals nicht zu warten, aber auch bei ganz neuen oder den 64-bit-tigen Versionen klappt die Versorgung nicht immer oder nicht sofort. Manchmal sind die Treiber noch nicht fehlerfrei oder die Zusatzsoftware läuft nicht richtig. Wir haben deshalb standardmäßig unter Windows 7 und Mac OS X 10.6.2 getestet und mit XP, Vista und einem 64-bit-tigen Windows 7 Funktionsprüfungen vorgenommen.

Erfreulicherweise hat das in diesem Test fast alles funktioniert, allerdings zickten die Windows-7-Treiber von HPs Officejet herum und Epsons Programme für CD-Druck und Fotobearbeitung zeigten sich störrisch unter Snow Leopard (Mac OS X 10.6). Zu Linux wird es in einem der kommenden Hefte einen eigenen Artikel geben.

### Canon Pixma iP2600

Beim Pixma iP2600 setzt Canon Schwarz- und Dreifarbpatronen mit integriertem Druckkopf ein.



Der beste Allrounder im Test war Canons Pixma iP4700.

Mit der Erstausstattung lassen sich etwas über 200 Normseiten drucken, ein Satz der höher befüllten Tinten reicht für über 300 Seiten und kostet mit 47,30 Euro bereits fast so viel wie der ganze Drucker. Pro Seite werden damit 15,1 Cent für die Tinte fällig – alle anderen Kandidaten im Test können günstiger drucken.

Im Treiber des iP2600 vermissen wir einen Eintrag für das aktuelle Professionelle Photopapier II, letzteres ließ sich jedoch gut auch mit den Einstellungen des Pro-I verwenden. Es vergilbte jedoch etwas unter Lichteinfluss, während die Tinten sichtbar ausblieben. Die Ergebnisse

im Fotodruck waren abgesehen von leichter Körnung und absauffenden Schwarztönen gut. Auch in den anderen Disziplinen erzielte der kleine Canon-Drucker stets gute oder befriedigende Noten. Schwarzen Text sollte man allerdings besser in höchster Auflösung ausgeben, denn bei Normal-Qualität kam es zu kammartigen Ausreißen an den Buchstabenflanken. Die Overhead-Folie bedruckten wir mangels passender Einstellungen mit denen für T-Shirt-Transferfolie – man muss diese anschließend nur mit der Vorderseite nach unten auf den Tageslichtprojektor legen.



Epson Stylus S21 ist laut und langsam, aber für Wenigdrucker durchaus lohnend.

Der iP2600 arbeitete weder besonders schnell noch besonders langsam, wobei ihm der Fotodruck offensichtlich flotter über die Rollen geht als der von Text und Grafik. Mit 0,5 Watt gönnt sich der Canon-Drucker von allen Kandidaten die höchste Leistungsaufnahme im ausgeschalteten Zustand.

### Canon Pixma iP4700

Die Vorgänger des Pixma iP4700 haben dafür gesorgt, dass Canon Marktführer bei den reinen Tintendruckern wurde. Er setzt die Tradition nun insofern fort, dass er wieder die Ausstattung mit

### Tintenkosten

| [Cent/Seite]           | ISO-Seite<br>(Normalpatronen)<br>◀ besser | ISO-Seite<br>(XL-Patronen)<br>◀ besser | Schwarzant.ISO-S.<br>(Normalpatronen)<br>◀ besser | Schwarzant. ISO-S.<br>(XL-Patronen)<br>◀ besser | 10x15-Foto<br>(Normalpatronen)<br>◀ besser | 10x15-Foto<br>(XL-Patronen)<br>◀ besser |
|------------------------|---|--|---|---|--|---|
| Canon Pixma iP2600     | 18,6                                      | 15,1                                   | 7,9   | 6,1   | 26,0                                       | 21,2                                    |
| Canon Pixma iP4700     | 11,4                                      | –                                      | 3,6   | –   | 18,9                                       | –                                       |
| Epson Stylus S21       | 16,1                                      | 14,0                                   | 5,0   | 4,8   | 28,3                                       | 24,6                                    |
| Epson Stylus Photo P50 | 15,0                                      | 12,3                                   | 3,6   | 3,0   | 33,2                                       | 27,1                                    |
| HP Deskjet D2660       | 19,2                                      | 13,1                                   | 7,5   | 4,9   | 37,3                                       | 25,5                                    |
| HP Officejet 6000      | –   | 7,3                                    | 3,8   | 2,1   | –  | 15,1                                    |

### Druckleistung (Dr.-Grauert-Brief)

| [Seiten/Minute]        | Schwarzweiß<br>schnell<br>besser ▶ | normal<br>besser ▶ | beste Qualität<br>besser ▶ | Farbe<br>schnell<br>besser ▶ | normal<br>besser ▶ | beste Qualität<br>besser ▶ |
|------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------|----------------------------|
| Canon Pixma iP2600     | 9,8                                | 7,4                | 1,8                        | 6,5                          | 2,7                | 0,6                        |
| Canon Pixma iP4700     | 9,3                                | 7,2                | 1,6                        | 7,8                          | 6,9                | 1,1                        |
| Epson Stylus S21       | 9,1                                | 2,2                | 0,3                        | 4,7                          | 0,9                | 0,3                        |
| Epson Stylus Photo P50 | 16,0                               | 3,8                | 1,3                        | 15,0                         | 3,9                | 0,7                        |
| HP Deskjet D2660       | 13,5                               | 6,8                | 2,6                        | 9,7                          | 5,1                | 2,7                        |
| HP Officejet 6000      | 14,3                               | 9,0                | 1,8                        | 13,3                         | 8,9                | 1,8                        |

### Druckzeiten PC

| [Zeit/Seite]           | Fontpage<br>◀ besser | Foto A4-Normalpapier<br>◀ besser | Folie<br>◀ besser | Foto 10x15<br>◀ besser | Foto A4<br>◀ besser |
|------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------|---------------------|
| Canon Pixma iP2600     | 1:59                 | 2:41                             | 1:38              | 2:21                   | 5:55                |
| Canon Pixma iP4700     | 1:00                 | 1:20                             | 2:30              | 2:26                   | 5:26                |
| Epson Stylus S21       | 3:41                 | 5:27                             | 32:08             | 5:50                   | 13:58               |
| Epson Stylus Photo P50 | 1:36                 | 2:11                             | 6:30              | 3:27                   | 9:09                |
| HP Deskjet D2660       | 1:09                 | 1:59                             | 2:17              | 2:31                   | 7:05                |
| HP Officejet 6000      | 0:51                 | 0:34                             | 1:43              | 1:33                   | 4:07                |



Mit schönen, aber nicht billigen Fotos beeindruckte Epsons Stylus Photo P50.

fünf Tinten, zwei Papierfächern, PictBridge sowie integriertem Duplex- und CD-Druck mitbringt. Für die Tinten 520 und 521 gibt es anders als für die 5er- und 8er-Patronen allerdings noch kaum Alternativangebote [2], was der Beliebtheit einen Dämpfer versetzen dürfte. Immerhin liegen im Karton eines neuen iP4700 gleich normal befüllte Patronen, die alleine schon einen Preis von knapp 60 Euro haben. Mit 11,4 Cent für eine



Ein Satz XL-Patronen kostet neun Euro mehr als der ganze Deskjet D2660.

Normalseite und 18,9 Cent für die Tinte auf einem 10x15-Foto drückt das Canon-Gerät noch vergleichsweise günstig.

Fotos gab der iP4700 grundsätzlich minimal körnig, aber noch gut aus; allerdings gerieten sie in Schwarzweiß zu dunkel und am Mac auf Normalpapier zu hell. Text sollte man in bestmöglichster Qualität ausgeben, denn mit der Einstellung „normal“ traten in Schwarz unsaubere Kanten und überfettete Buch-

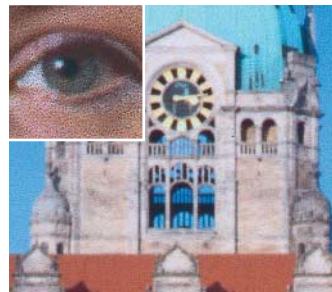


HPs Officejet 6000 druckt günstig, hat aber Probleme mit Treibern und Qualität.

stablen auf, roter Text wirkte am Mac fast orange, unter Windows 7 geriet er zu blass und trug auffällige Schwarzpunkte. Das Pro-II-Papier vergilbte leicht in unserem UV-Belichter, während die Tinten etwas ausblieben.

Dem leicht überarbeiteten Treiber fehlen wie beim iP2600 die Einstellungen für Overhead-Folien. Das Pro-II-Papier kann man hingegen auswählen, dafür ging der wirklich tintensparende Entwurfsmodus verloren.

Beim Duplexdruck greift der iP4700 auf die schneller trocknenden, aber teureren Dye-Tinten statt des pigmentierten Text-Schwarz zurück. Die Rückseite wird dabei um zwei Millimeter horizontal versetzt. Das mitgelieferte Programm CD-LabelPrint beschränkt den bedruckbaren Bereich auf 17 bis 118 Millimeter des Rohlingsdurchmessers und importiert ausschließlich JPEG-Bilder. Der iP4700 druckt vergleichsweise schnell und leise.

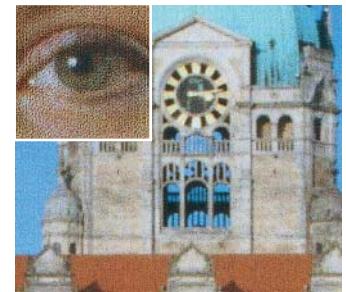


## Grauert

Fotos des Pixma iP2600 wirken leicht körnig, sind insgesamt aber ansehnlich.



Etwas zu kräftige Hauttöne liefert Canons Pixma iP4700 in sonst guten Fotos.

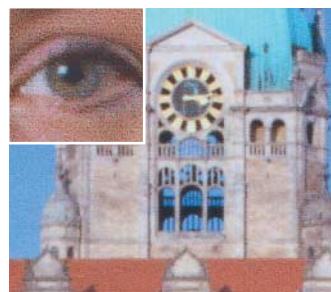


Bilder vom Epson Stylus S21 zeigen feine Streifen und deutliche Körnung.

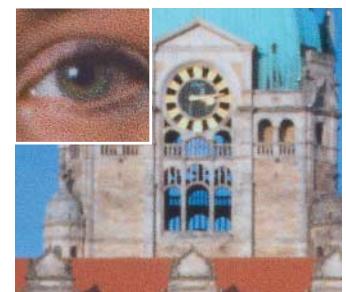


## Grauert

Mit seinen sechs Tinten erzielt Epsons Stylus Photo P50 schöne Ausdrucke.



Die Fotos vom Deskjet D2660 leiden unter feinen Streifen und sichtbarer Körnung.



Leicht fleckig, zu dunkel und körnig wirken Prints von HPs Officejet 6000.

## Epson Stylus S21

Das Besondere am Stylus S21 sind seine Tinten mit gekapselten Pigmenten, die für hohe Haltbarkeit und Deckkraft auf Normalpapier sorgen. Sie eignen sich auch für Fotodruck auf Glanzpapier, allerdings traten hierbei leichte Farbstiche und eine sichtbare Körnung auf. Text und Grafik sollte man in höchster Qualitätsstufe ausgeben, dann gelingen sie gut. Der Photo-nenbeschuss im Belichter konnte den Epson-Tinten nichts anhaben.

Sein Papiertransport machte eine Menge Krach und knickte oft die Blätter am oberen Ende leicht ein. Der S21 war mit Abstand der langsamste Drucker im Test, obwohl man für randlosen Druck auf die höchste Qualitätsstufe und auf die Verwendung von Normalpapier verzichten muss. Die Druckkosten sind nicht eben niedrig und die Erstausstattung nicht großzügig, dafür kostet das ganze Gerät nur 50 Euro.

## Epson Stylus Photo P50

Beim Stylus Photo P50 setzt Epson sechs Dye-Tinten ein: Neben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz sind das noch Hellcyan und Hellmagenta. Letztere erweitern nicht den Farbraum,

Anzeige



Die Farben des Pixma iP2600 geben unter Lichteinfluss sichtbar nach.



Beim Pixma iP4700 bleichen alle Farben im UV-Belichter etwas aus.



Nach einem Jahr im Schau- fenster zeigen die Fotos vom Stylus S21 keine Blessuren.



Nur auf Normalpapier (links) bleichen die Farben des Stylus Photo P50 etwas aus.



Sehr gute Lichtresistenz zeigen die Tinten des Deskjet D2660.



Das Advanced-Papier (rechts) schützt die Drucke des Officejet 6000 vor dem Sonnenlicht.

sondern sorgen dank ihrer geringen Deckkraft für feinste Farbverläufe auch in hellen Bereichen. Leider sorgen sie mit ihrer etwa um Faktor Sechs niedrigeren Konzentration auch für einen hohen Verbrauch beim Fotodruck. Mit unseren typischen Beispielmotiven für den Leerdrucktest leerten sie sich etwa sechsmal so schnell wie unverdünntes Cyan oder Magenta. Daraus resultieren Tintenkosten von 27,1 Cent für einen 10×15-Abzug – teurer druckte kein Kandidat im Test die Bilder. Für die ISO-Seite liegen die Kosten allerdings im guten Mittelfeld.

Immerhin lohnt sich der Einsatz der Fototinten, denn alle Fotos druckte der P50 sehr gut. Bei Grafiken und Schrift wirken schwarze Flächen eher tiefdunkelgrau, bei höchster Qualitätsstufe aber auch recht kantenscharf. Für Folie fehlt bei Epson traditionell eine Treibereinstellung; mit der höchst möglichen Qualität klappte der Druck – allerdings mit leichten Farbstichen. Auf Normalpapier blichen die Farben leicht aus, Epsons Premium Glossypaper konnte davor wirksam schützen.

Die Fotobearbeitung Easy-PhotoPrint und das (vorbildliche) Programm zum Bedrucken von

CDs starteten unter Mac OS X 10.6.2 nur sehr, sehr langsam. Ein während des Testzeitraums von Apple bereitgestelltes Update für Epson-Drucker beseitigte dieses Problem zumindest für PrintCD. Bei Easy-PhotoPrint milderte es sich nur wenig ab. Epson konnte den Fehler in einem eigenen Testaufbau allerdings nicht nachvollziehen. Die Qualität der bedruckten CDs kann bei Verwendung eines guten Rohlings wirklich überzeugen.

## HP Officejet 6000

Bei HPs Deskjet D2660 teilen sich das frische und das bedruckte Papier eine Ablage. Getrennt werden sie nur durch zwei Abstandshalter. Im Karton findet der Käufer je eine Schwarz- und eine Dreifarbpatrone mit fest angebrachtem Druckkopf. Mit ihnen kann man nur 200 respektive 150 Normseiten drucken. Für einen Satz XL-Patronen mit normaler Füllmenge zahlt man im Nach-

kauf 64 Euro. Das sind bereits neun Euro mehr, als der ganze Drucker gekostet hat. Mit diesen Patronen kommt man auf noch akzeptable Kosten von 13,1 Cent pro Normseite und 25,5 Cent für ein Postkartenfoto (ohne Papier).

Die Treiber auf der mitgelieferten CD eigneten sich nicht für Windows 7, aus dem Internet kann man aber funktionsfähige herunterladen. Für den Fotodruck muss man bei ihnen im Bedarfsfall die maximale Auflösung unter einem separaten Reiter im Treiber frei- und die Bilderver(schlimm)besserung RLT ausschalten. Wer das nicht bei jedem Auftrag wiederholen will, kann diese Einstellungen einmalig über die Systemsteuerung von Windows vornehmen.

In Sachen Qualität schnitt der Deskjet D2660 noch gut ab, Ausnahmen waren zum einen farbige Texte im Normalmodus, die von versetzten schwarzen Punkten verunziert wurden. Zum Zweiten fanden sich auf Normalpapierfotos störende Streifen, buntes Grau und ein sichtbares Raster. Ohne Tadel absolvierten die Drucke den Sonnenlichttest.

## HP Deskjet D2660

Bei HPs Deskjet D2660 teilen sich das frische und das bedruckte Papier eine Ablage. Getrennt werden sie nur durch zwei Abstandshalter. Im Karton findet der Käufer je eine Schwarz- und eine Dreifarbpatrone mit fest angebrachtem Druckkopf. Mit ihnen kann man nur 200 respektive 150 Normseiten drucken. Für einen Satz XL-Patronen mit normaler Füllmenge zahlt man im Nach-

gleichen sich aber bis auf die Füllmenge. Da HP das Schwarz recht günstig anbietet, kostet der Schwarzanteil an der Normseite mit 2,1 Cent deutlich weniger als bei allen anderen Testkandidaten. Mit den anderen Farben zusammen werden 7,3 Cent fällig – das sind nur zwei Drittel der Kosten des Canon iP4700. Bei den von uns ermittelten Tintenpreisen für einen 10×15-Abzug fällt der Unterschied mit 15,1 zu 18,9 Cent allerdings deutlich geringer aus.

Anders als Canon legt HP seinem Drucker keine normal befüllten Patronen bei, sondern nur wesentlich reichweiteschwächere Starterpatronen. Als Cyan, Magenta und Gelb mag HP die hierzulande gar nicht als Nachkaufpatronen anbieten, weshalb wir den Wert der Erstausstattung

## Leistungsaufnahme

| [Watt]                 | Aus<br>◀ besser | Bereitschaft<br>◀ besser | Ruhezustand<br>◀ besser | Drucken<br>◀ besser |
|------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|
| Canon Pixma iP2600     | 0,5             | 1,6                      | 0,7                     | 9,5                 |
| Canon Pixma iP4700     | 0,4             | 3,0                      | 0,8                     | 17,7                |
| Epson Stylus S21       | 0,2             | 2,6                      | 1,9                     | 7,8                 |
| Epson Stylus Photo P50 | 0,3             | 3,0                      | 1,7                     | 13,1                |
| HP Deskjet D2660       | 0,2             | 1,2                      | 0,9                     | 9,0                 |
| HP Officejet 6000      | 0,3             | 3,4                      | 3,4                     | 12,2                |

## Arbeitsgeräusche

|                        | Drucken Foto [dB/A]<br>◀ besser | Drucken Foto [Sone]<br>◀ besser | Drucken Entwurf [dB/A]<br>◀ besser | Drucken Entwurf [Sone]<br>◀ besser | Spitzenbelastung [dB/A]<br>◀ besser |
|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Canon Pixma iP2600     | 50,4                            | 3,9                             | 59,6                               | 6,5                                | 81,0                                |
| Canon Pixma iP4700     | 49,6                            | 2,7                             | 58,1                               | 6,3                                | 80,0                                |
| Epson Stylus S21       | 52,5                            | 5,1                             | 64,5                               | 10,5                               | 83,0                                |
| Epson Stylus Photo P50 | 44,6                            | 3,1                             | 63,8                               | 11,6                               | 79,0                                |
| HP Deskjet D2660       | 49,8                            | 3,4                             | 60,0                               | 8,0                                | 80,3                                |
| HP Officejet 6000      | 46,6                            | 2,6                             | 58,9                               | 8,4                                | 76,4                                |

schätzen mussten. Er liegt mit rund 31 Euro unter dem aller anderen Testkandidaten.

Die Treiber von CD ließen sich unter Windows 7 nicht installieren, im Internet stehen jedoch geeignete Downloads bereit. Die Software reagierte nur sehr klebrig, die Tintenstandsanzeige benötigt Adobes Flash 10. Außerdem wurden Fotos mit Photoshop unter Windows 7 mit schlechteren als den angezeigten Einstellungen gedruckt. Mit einem 64-bittigen Windows 7 ignorierte der Drucker zusätzlich die Formatauswahl für 10 × 15 und gab nur einen vergrößerten Ausschnitt des Motivs aus. Die Fehler traten nicht auf, wenn man die aus der Anwendung über den Dialog zum Seite-Einrichten aus-

gewählten Optionen noch einmal über den Drucken-Dialog wiederholte oder gleich dort machte. HP wollte das Problem untersuchen, hat sich aber bis Redaktionschluss nicht zurückgemeldet.

Bei der insgesamt durchschnittlichen Druckqualität gab es nur zwei Ausrutscher zu verzeichnen: Text im Normalmodus geriet unsauber, am Mac waren die Konturen sogar stark gezackt. Fotos druckte der Officejet besonders auf Normalpapier streifig, körnig, dunkel und fleckig. Am Mac stimmte wenigstens die Helligkeit. Auf Normalpapier, nicht aber auf dem Advanced Photopaper, zeigten sich die Tinten auch ein wenig empfindlich gegen Licht.

Der Officejet 6000 arbeitete angenehm leise und schnell.

Auch nach einer halben Stunde ohne Benutzung zog er allerdings noch unvermindert 3,4 Watt an Leistung aus der Steckdose. Offenbar funktioniert das Energiesparen nicht.

## Fazit

HP zeigt mit dem Officejet 6000, dass man auch bei einem recht günstigen Tintenstrahler niedrige Seitenpreise und Netzwerkfähigkeit anbieten kann. Solange die Softwarefehler und Probleme mit der Druckqualität nicht abgestellt sind, kann man diesen aber selbst Vieldruckern nicht empfehlen. Diese sollten zurzeit lieber zum besten Allrounder im Teilnehmerfeld greifen, dem Canon iP4700, der zusätzlich CDs

bedrucken kann. Das kann Epsons Stylus Photo P50 sogar noch etwas besser. Mit seiner tollen Fotoqualität eignet er sich sogar für Hobby-Fotografen. Die Druckkosten schrecken allerdings etwas ab.

Wer wenig druckt und nicht viel ausgeben will, sollte sich zwischen Canons iP2600 und Epsons S21 entscheiden. Ersterer druckt etwas besser, leiser und schneller, Letzterer etwas billiger, wischfester und lichtbeständiger. (jes)

## Literatur

- [1] Johannes Schuster, Kunstdrucker, A3-Fotodrucker mit acht und mehr Tinten, c't 13/09, S. 104
- [2] Tim Gerber, Tinte und Chip, Alternativen für Canons jüngste Single-Ink-Patronen, c't 20/09, S. 110

| Tintendrucker                       |   |   |  |   |  |   |
|-------------------------------------|---|---|--|---|--|---|
| Name                                | Pixma iP2600  | Pixma iP4700  | Stylus S21   | Stylus Photo P50  | Deskjet D2660                                | Officejet 6000  |
| Hersteller                          | Canon   | Canon   | Epson  | Epson   | HP   | HP  |
| <b>Druckwerk</b>                    |   |   |  |   |  |   |
| Auflösung (max., h × v, dpi)        | 4800 × 1200   | 9600 × 2400   | 5760 × 1440  | 5760 × 1440   | 4800 × 1200                                  | 4800 × 1200   |
| Druckverfahren                      | thermischer Tintenstrahl                              | thermischer Tintenstrahl                              | Piezo  | Piezo   | thermischer Tintenstrahl                     | thermischer Tintenstrahl                                      |
| Anz. Druckköpfe/-farben             | 2/4   | 1/5   | 1/4  | 1/6   | 2/4  | 1/4   |
| min. Tröpfchengröße/Einzeltinte     | 2 pl/–  | 1 pl/✓  | 4 pl/✓   | 1,5 pl/✓  | 1,3 pl/–                                     | 1,3 pl/✓  |
| Seiten pro Minute laut Hersteller   | SW: 6,8 nach ISO, Farbe: 3,9 nach ISO                 | SW: 9,2 nach ISO, Farbe: 8,1 nach ISO                 | SW: 26, Farbe: 14  | SW: 37, Farbe: 38   | SW: 28, Farbe: 21                            | SW: 32, Farbe: 31   |
| <b>Papierhandling</b>               |   |   |  |   |  |   |
| automatischer Papiereinzug          | 100 Blatt   | 2 × 150 Blatt   | 80 Blatt   | 120 Blatt   | 80 Blatt                                     | 250 Blatt   |
| max. Papierformat                   | DIN A4  | DIN A4  | DIN A4   | DIN A4  | DIN A4                                       | 216 mm × 355 mm   |
| Papiergewicht                       | 64 ... 273 g/m <sup>2</sup>                           | 64 ... 300 g/m <sup>2</sup>                           | 64 ... 300 g/m <sup>2</sup>  | 64 ... 300 g/m <sup>2</sup>   | 75 ... 280 g/m <sup>2</sup>                  | 70 ... 280 g/m <sup>2</sup>                                   |
| <b>Allgemeine Daten</b>             |   |   |  |   |  |   |
| Schnittstellen                      | USB 1.1   | USB 2.0, PictBridge                                   | USB 1.1  | USB 2.0   | USB 2.0                                      | Ethernet, USB 2.0   |
| Gerätegewicht                       | 3,7 kg  | 5,7 kg  | 2,8 kg   | 5,5 kg  | 2,7 kg                                       | 4,8 kg  |
| Maße druckbereit (B × T × H)        | 442 mm × 556 mm × 241 mm                              | 431 mm × 606 mm × 306 mm                              | 435 mm × 436 mm × 286 mm   | 450 mm × 562 mm × 283 mm  | 453 mm × 484 mm × 172 mm                     | 458 mm × 498 mm × 164 mm                                      |
| Besonderheiten                      | –   | zwei Papierfächer, CD-Druck, Duplexdruck              | –  | CD-Druck  | –  | Netzwerkfähigkeit   |
| <b>Verfügbare Treiber</b>           |   |   |  |   |  |   |
| Windows                             | 2000/XP/Vista/Vista x64/Windows 7/Windows 7 x64       | 2000/XP/x64/Vista/Windows 7/Windows 7 x64             | 2000/XP/x64/Vista/Vista x64/Windows 7/Windows 7 x64                      | 2000/XP/x64/Vista/Vista x64/Windows 7/Windows 7 x64   | XP/Vista/Vista x64/Windows 7/Windows 7 x64   | 2000/XP/x64/Vista/Vista x64/Windows 7/Windows 7 x64           |
| Mac                                 | OS X ab 10.3.9  | OS X ab 10.3.9  | OS X ab 10.3.9   | OS X ab 10.3.9  | OS X ab 10.4                                 | OS X ab 10.4  |
| <b>Verbrauchsmaterial</b>           |   |   |  |   |  |   |
| Fotopapier A4                       | Professionell Fotopapier II (PR-201) (20 Blatt, 18 €) | Professionell Fotopapier II (PR-201) (20 Blatt, 18 €) | Premium Glossy Photopaper (30 Blatt, 12 €)                               | Premium Glossy Photopaper (30 Blatt, 12 €)  | Advanced Photopaper (50 Blatt, 23,50 €)      | Advanced Photopaper (50 Blatt, 23,50 €)                       |
| Fotopapier 10 × 15                  | Professionell Fotopapier II (PR-201) (50 Blatt, 20 €) | Professionell Fotopapier II (PR-201) (50 Blatt, 20 €) | Premium Glossy Photopaper (80 Blatt, 12 €)                               | Premium Glossy Photopaper (80 Blatt, 12 €)  | Advanced Photopaper (100 Blatt, 13 €)        | Advanced Photopaper (100 Blatt, 13 €)                         |
| Tinte Schwarz (Reichweite nach ISO) | PG-37, PG-40 (215, 327 Seiten, 17, 20 €)              | PGI-520BK (350 Seiten, 12,70 €)                       | T0891, T0711 (180, 250 Seiten, 9, 12 €)                                  | T0801, T0791 (330, 540 Seiten, 12, 16 €)  | 300, 300XL (200, 600 Seiten, 15, 29,50 €)    | 920 Black/920 XL Black (420/1200 Seiten, 16,25/50 €)          |
| Tinte Farbe (Reichweite nach ISO)   | CL-38, CL-41 (206, 303 Seiten, 22, 27,30 €)           | CLI-521C/M/Y/BK (505/471/505/1875 Seiten, je 11,70 €) | T0892/93/94, T0712/13/14 (270/155/265, 495/280/480 Seiten, je 8/je 12 €) | T0802/03/04/05/06, T0792/93/94/95/96 (935/460/520/350/685, 1530/745/885/560/1110 Seiten, je 12/je 16 €) | 300, 300XL (150, 420 Seiten, 17,50, 34,50 €) | 920 C/M/Y, 920 XL C/M/Y (je 300/je 700 Seiten, k. A./je 12 €) |
| Erstausstattung Tinte (Wert)        | PG-37, CL-38 (39 €)                                   | alle 5 Farben (59,50 €)                               | T0891 bis T0894 (33 €)   | T0801 bis T0806 (72 €)  | 300 BK und CMY (32,50 €)                     | 920 alle Farben (ca. 31,43 €)                                 |
| <b>Bewertung</b>                    |   |   |  |   |  |   |
| Text SW nor./bester                 | ○/⊕   | ⊖/⊕   | ○/⊕  | ○/⊕   | ○/⊕  | ○/⊕   |
| Text Farbe nor./bester              | ⊕/⊕   | ⊕/⊕   | ○/⊕  | ⊕/⊕   | ⊖/○  | ⊕/⊕   |
| Grafik/Folie/Direktdruck            | ⊕/⊕/–   | ⊕/⊕/⊕/○   | ⊕/⊕/–  | ⊕/⊕/–   | ⊕/⊕/–  | ⊕/⊕/–   |
| Fotodruck Farbe/Normalpapier/SW     | ○/○/○   | ⊕/⊕/○   | ○/○/○  | ⊕⊕/⊕⊕/⊕⊕  | ○/⊖/○  | ○/⊖/○   |
| Mac Text SW nor./bester             | ○/⊕/  | ⊖/⊕   | ○/⊕  | ○/⊕   | ⊕/⊕  | ○/⊖   |
| Mac Text Farbe nor./bester          | ⊕/⊕   | ○/⊕   | ○/⊕  | ⊕/⊕   | ⊖/○  | ⊕/⊕   |
| Mac Grafik                          | ⊕   | ⊕   | ⊕  | ⊕   | ⊕  | ⊕   |
| Mac Foto Farbe/Normalpapier/SW      | ⊕/○/⊕   | ⊕/○/⊕   | ○/○/○  | ⊕⊕/⊕⊕/⊕⊕  | ○/○/○  | ○/○/○   |
| Lichtbeständigk. Foto-/Normalpapier | ○/○   | ⊕/⊕   | ⊕⊕/⊕⊕  | ⊕⊕/⊕  | ⊕⊕/⊕⊕  | ⊕⊕/⊕  |
| Gerätepreis/Garantie                | 50 €/12 Monate  | 110 €/12 Monate                                       | 50 €/12 Monate   | 100 €/12 Monate   | 55 €/12 Monate                               | 105 €/12 Monate   |
| ⊕⊕ sehr gut                         | ⊕ gut   | ○ zufriedenstellend                                   | ⊖ schlecht   | ⊖⊖ sehr schlecht  | ✓ vorhanden                                  | – nicht vorhanden   |
|                                     |   |   |  |   | k. A. keine Angabe                           | ct  |



Sven Hansen

# Streaming-Boliden

## Audio/Video-Receiver mit Streaming-Funktion

Nachdem vernetzte Audiospieler inzwischen zur Massenware geworden sind, halten Streaming-Funktionen auch in hochwertigen HiFi-Recievern Einzug. Doch leisten diese wirklich mehr als der auf dem Verstärker Streaming-Client?

Was moderne A/V-Receiver alles zu bieten haben, ahnt man, wenn man einen Blick auf die Geräterückseiten wirft. Dicht gedrängt reihen sich hier Audio- und Videoanschlüsse aller Arten, Farben und Formen aneinander: optische und elektrische Audioeingänge, Komponenten-, Composite und S-Video-Anschlüsse, Ausgänge für bis zu 11 Lautsprecher samt zwei Subwoofern und zusätzliche 2.0-Zonen. Immer häufiger gesellt sich – in aller Bescheidenheit – eine Ethernet-Buchse hinzu.

Doch können die HiFi-Boliden mit dem Leistungsumfang moderner Musikverteilssysteme oder auch nur einem einfachen Audio-Streaming-Client mithalten, wenn es um die komfortable Musikwiedergabe geht? Oder bieten sie, da sie ohnehin die Schnittstelle zwischen Beamer und Abspielgeräten sind, sogar Möglichkeiten zum Video-Streaming?

Wir testeten die Streaming-Funktionen von vier A/V-Recievern der Oberklasse – die mit Preisen zwischen 1100 und 2200 Euro allesamt keine Schnäppchen sind: Denons

AVR-4310, der STR-DA6400ES von Sony, Yamahas RX-V2065 und der TX-NR3007 von Onkyo. Im Vordergrund standen für uns klar die Netzwerk- und USB-Funktionen der Testkandidaten, die in der Tabelle auf Seite 135 zusammengefasst sind. Zusätzliche Informationen zu den Geräten finden Sie auf den Seiten der Hersteller, die Sie bequem über den Web-Link am Ende des Artikels abrufen können.

### Netzgeflüster

Alle Geräte lassen sich ausschließlich per Ethernet ins Netz einbinden. Auf WLAN muss man verzichten und stattdessen Patch-Kabel verlegen. Eigentlich schade, denn für einen stabilen Audio-Stream braucht es nicht einmal eine schnelle WLAN-Verbindung nach 802.11n, das ältere 802.11g mit 54 MBit/s Brutto-Datendurchsatz genügt vollkommen. Wer partout nicht auf WLAN verzichten möchte, muss in eine Ethernet-WLAN-Bridge investieren.

Die Netzwerkanbindung klappt in allen vier Fällen ohne Probleme, per DHCP bekommen die Receiver eine Netzwerkadresse zugewiesen und schon kann es losgehen. Auf per UPnP AV freigegebene Musik können die Kandidaten direkt zugreifen: sowohl auf die Medienbibliothek des Windows Media Player als auch auf die des aktuellen TwonkyMedia Server. Mit gewöhnlichen SMB-Freigaben können die Geräte indes nichts anfangen.

Grundsätzlich erlaubt der UPnP-AV-Standard auch das Fernsteuern von Komponenten: Auf Steuerbefehle des TwonkyMedia Manager reagieren allerdings nur Onkyos TX-NR3007 und der AVR-4310 von Denon. Bei letzterem lässt sich sogar die Lautstärke per UPnP AV regulieren.

Eine Besonderheit bietet Sony bei seinem STR-DA6400ES: Alle angeschlossenen Analog-Quellen inklusive dem integrierten FM-Tuner lassen sich über eine Server-Funktion per UPnP-AV im Netz bereitstellen. Abspielgeräten wird der Live-Stream dabei als Pseudo-Musiktitel dargeboten und als unkomprimierter PCM-Strom übers Netz geschoben. So lässt sich mit einem UPnP-AV-fähigen Internetradio in der Küche Musik vom CD-Spieler im Wohnzimmer genießen.

Denon und Onkyo nutzen die Netzwerkschnittstelle auch, um den Kunden per Web-Interface die Konfiguration der Receiver per Browser am PC zu ermöglichen. Die Bedienung ist recht träge, gegenüber der mühseligen Konfiguration direkt am Receiver allerdings ein Geschenk.

Sony erlaubt ebenfalls die Remote-Konfiguration, allerdings nur über eine Windows-Software, das sogenannte ES-Utility. Die Software lässt sich flott bedienen. Hat man alle Änderungen vorgenommen, muss man die neue Konfiguration an den Receiver übertragen.

### Angedockt

Um eine Docking-Möglichkeit für Apples iPod-Serie kommt kein Hersteller herum. Denon hat seinen AVR-4310 mit zwei USB-Host-Schnittstellen ausgestattet, über die man auf USB-Speicher zugreift oder einen iPod steuern kann. Statt die analogen Ausgänge des Musikspielers zu nutzen, greift der AVR-4310 die Musik digital ab und schickt sie durch den eigenen D/A-Wandler. Der Kauf eines iPod-Docks, das es auch gibt, ist nicht zwingend erforderlich.

USB-Schnittstellen finden sich auch an den Recievern von Onkyo und Yamaha, allerdings dienen sie hier nur zum Auslesen von USB-Speichermedien oder MP3-Spielern, die sich als Massenspeicher ausgeben.

Bei den Geräten von Yamaha und Sony werden die separat erhältlichen iPod-Docks über eine proprietäre Systemschnittstelle verbunden. Bei Onkyos recht wuchtigem Dock ND-S1 handelt es sich hingegen um ein autarkes Gerät mit eigener Fernbedienung und Netzteil. Angeschlossen wird der Receiver per optischem SPDIF, über die Fern-

bedienung des Receivers lässt sich der Player danach nicht ansprechen. Sony bietet zusätzliche Docking-Lösungen für seine MP3-Spieler der Walkman-Serie. Alle angebotenen Docking-Lösungen lesen den iPod digital aus, nutzen also für die D/A-Wandlung die internen DSPs der Receiver (Yamaha, Sony) oder des Docks (Onkyo).

Yamaha und Sony bieten für ihre Receiver eine besondere Verbindungsvariante: Über ein „Bluetooth-Dock“ kann man Handys oder MP3-Spieler über das Stereoprofil A2DP per Funk anbinden. Die Audioqualität ist dabei allerdings durch die bei der Funkübertragung notwendige Kompression zusätzlich eingeschränkt.

## Gut bedient

Während man auf der Rückseite der Geräte ob der zahlreichen Audio/Video-Anschlüsse leicht den Überblick verliert, geben sich die Receiver auf der Vorderseite eher schlicht. Sonys STR-DA6400ES bietet die aufgeräumteste Frontpartie. Etwas unübersichtlich wirkt im Vergleich der TX-NR3007 von Onkyo: Die schlecht lesbare Beschriftung der Quellentasten macht einem das Leben unnötig schwer.

Meistens dürfte man ohnehin per Fernbedienung vom Sofa aus mit den Geräten interagieren: Bis auf Onkyo legen alle Hersteller gleich zwei Steuernüppel bei. Bei Yamaha muss man nicht lange überlegen: Die kleine Folienfernbedienung RAV38 steuert nur Basisfunktionen, während man mit der zwar großen, aber dennoch recht übersichtlichen RAV298 alle Details im Griff hat.

Bei Sonys STR-DA6400ES dient die zweite Fernbedienung der Kontrolle zusätzlicher Abspielzonen. Denon hält es bei seinem AVR-4310 genauso: Die große RC-1116 mit hinterleuchtetem Folienblock erleichtert die Bedienung im Wohnzimmer, die kompakte RC-1121 soll im Nebenraum ihren Dienst tun. Onkyo legt nur eine Systemfernbedienung bei, mit der man den Receiver dank des wohlstrukturierten hinterleuchteten Tastenfelds gut im Griff hat.

Alle getesteten Receiver können ihre eigene Bedienoberfläche unter anderem per HDMI auf den Fernseher oder Beamer zaubern – angesichts der geradezu mickrigen Gerät-Displays ist dies speziell beim Setup und bei der Musiknavigation auch bitter nötig: Am Receiver selbst bekommt man maximal zwei Zeilen Pixeltext geboten. Bei Yamaha kann man die untere Zeile ob der Buchstabenhöhe von 1,5 Zentimetern immerhin noch aus einiger Distanz ablesen.

Trotz HDMI-Ausgabe bis 1080p ist (hochskalierte) SD-Auflösung (PAL oder NTSC) dabei das Höchste der Gefühle. Die Bedienoberfläche wirkt auf HD-Displays vermaitscht oder verpixelt, auf den schicken 16:9-Fernsehern bekommt man durch die 4:3-Menüs zudem noch schwarze Traueränder an den Seiten oder eine verzerrte Darstellung im Vollbildmodus serviert. Sonys STR-DA6400ES schafft es immerhin,



**Napstern mit dem HiFi-Receiver:**  
Denons AVR-4310 kann direkt auf den Katalog des Musikabo-Dienstes zugreifen. iPods liest das Gerät per USB-Host-Funktion digital aus.



die Bedienoberfläche auf maximal 1080p hochzuskalieren, ohne sie in der 16:9-Darstellung zu verzerrn. Insgesamt wirkt die Bedienoberfläche des Sony-Receiver am ausgereiftesten, auch wenn die Crossbar-Navigation längst nicht so rennt, wie auf Sonys Spielekonsole PS3.

## Audiophil

Als HiFi-Boliden müssen sich die Kandidaten natürlich auch in puncto Audioformate genau auf die Finger schauen lassen. Bei den Standardformaten MP3, WMA und AAC gab es keine Ausreißer. Bis auf Sonys STR-DA6400ES verstanden sich sogar alle auf die Wiedergabe von Ogg-Vorbis-Dateien.

Alle diese Formate komprimieren die Musik allerdings unter qualitativen Einbußen, zählen sie doch zu den verlustbehafteten Audio-Codecs. Wer seine Musik verlustfrei in CD-Qualität zu Gehör bringen möchte, kann alle Receiver mit unkomprimierten WAV-Dateien füttern. Sogar das verlustfreie Kompres-

sionsformat FLAC wird von allen Geräten abgespielt. Da der Windows Media Player (WMP) per UPnP AV keine FLAC-Dateien freigibt, muss man hier allerdings alternative Software wie den TwonkyMedia-Server einsetzen. Wer unbedingt den WMP als Server nutzen möchte, kann auch auf Microsofts verlustfreien Codec WMA lossless ausweichen – die so komprimierte Musik können bis auf Denons AVR-4310 alle Geräte wiedergeben. Soundfiles im 5.1-Format (AC3, DTS oder WMA Pro) konnten die Heimkinoverstärker nicht vom Server oder USB-Stick wiedergeben. Sonys STR-DA6400ES spielte immerhin mehrkanalige WMA-Dateien ab, beschränkte sich allerdings auf die Stereospur.

Bei den wahren HiFi-Enthusiasten ist allerdings bei CD-Qualität noch lange nicht Schluss. Sie schielen nach Abtastraten, die jenseits der bei der CD definierten 44,1 kHz bei 16 Bit liegen. Neuere Techniken wie DVDAudio, SACD und Blu-ray Disc lösen die Musik feiner auf – typisch sind hier 24 Bit bei einer Abtastrate von 96 kHz – kurz 24/96.



**Onkyos TX-NR3007 spielt Internetradio und bindet den persönlichen Last.fm-Account ein. Er wird mit nur einer Fernbedienung geliefert.**





Der STR-DA6400ES kann beliebige analoge Quellen per UPnP AV im Netz als Audio-Stream bereitstellen.



Yamaha legt dem RX-V2065 eine zweite Fernbedienung bei, mit der sich nur Basisfunktionen steuern lassen.



Hochauflöste Audio-Dateien gibt es in ausgewählten Download-Shops, etliche HQ-Audio-Fans generieren sie durch das Digitalisieren ihrer Vinylscheiben (siehe auch „HQ-Audio“, c't 15/09, S. 156).

An unkomprimierte WAV-Dateien mit hoher Sampling-Rate wagten sich nur die Receiver von Denon und Onkyo. Während bei letzterem der Decoder vollkommen aus dem Tritt kam und nur brutales Zwitschern auf die Boxen schickte, schien der AVR-4310 an der Datenrate von etwa 4 MBit/s zu scheitern. Hochauflöste WAV-Dateien gab das Gerät

nur stockend wieder. Deutlich besser schlugen sich die Geräte bei FLAC-Dateien in 24/96: Bis auf Yamahas RX-V2065 konnten sie die so gespeicherte Musik ohne Probleme abspielen.

In einem anderen Nischenbereich kann sich Onkyos TX-NR3007 profilieren: Als einziges Gerät spielt er aus DVB-Strömen extra hierte Audiodateien in MPEG-1, Audio Layer 2 (MP2) ab. Wer Radiomitschnitte per DVB-S oder DVB-C anfertigt, kann diese ohne vorherige Wandlung direkt abspielen. Einzige Einschränkung: Man muss sie dem Receiving

ver mit der Dateiendung „MP3“ unterscheiden, da er Dateien mit der Endung „MP2“ ignoriert.

Beim Streamen von Videos haben die Testgeräte wenig zu bieten. Einzig Sonys STR-DA6400ES versteht sich auf das Abspielen von Videodateien, beschränkt sich dabei allerdings auf MPEG-2- oder WMV-Videos in Standardauflösung.

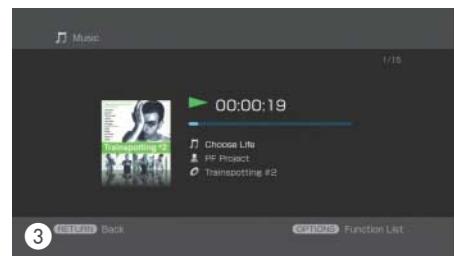
## Internet-Sounds

Internetradio kann man mit allen vier Receivern empfangen. Bis auf Sony arbeiten die Hersteller mit dem Radioanbieter vTuner zusammen, auf dessen Homepage man die Geräte registrieren kann, um dort Favoritenlisten zusammenzustellen. Bei Sonys STR-DA6400ES ist der Internetradiozugriff auf Shoutcast-Stationen beschränkt – das Gerät versteht sich nur auf MP3-Streams. Internetradio-Streams deutscher UKW-Stationen lassen sich nicht in jedem Fall anzapfen. Immerhin kann man über das ES Utility bis zu 30 Shoutcast-Favoriten verwalten und jeder einzelnen Station sogar eigene Klangeinstellungen zuweisen.

Onkyos TX-NR3007 greift immerhin zusätzlich auf Last.fm zu. Die Login-Daten zum persönlichen Account muss man einmalig über das Web-Interface eintragen, danach kann man auf die persönlichen Last.fm-Stationen zugreifen und nach Herzenslust „scrobbeln“. Um die momentan abgespielten Titel zu bewerten, muss man allerdings den Fernseher angeschaltet lassen.

Denon ermöglicht mit dem AVR-4310 den Zugriff auf einen Napster-Account. Für 10 Euro im Monat lassen sich 7 Millionen Titel als geschützter WMA-Stream mit 128 kBit/s abrufen. Auch hier muss der Fernseher zum bequemen Navigieren angeschaltet bleiben, zur Not kann man sich auch auf dem zweizeiligen Display durch den musikalischen Überfluss arbeiten.

Über Umwege bekommt man die Abo-Musik auch auf den Receivern von Yamaha und Onkyo zum Klingeln: Stellt man die DRM-geschützten WMA-Dateien per Windows Media Player im lokalen Netz bereit, lassen sie sich auch von diesen Geräten abspielen. Der PC muss dann als Server im Hintergrund laufen, dafür wird man mit einer etwas besseren Audioqualität belohnt (192 kBit/s). Auf gleichem Wege lassen sich auch Titel von Nokias Musik-Dienst Ovi Music verteilen, das 1-Jahres-Abo ist Bestandteil aller Comes-With-Music-Handys.



## Netzwerkfähige A/V-Receiver

|                                       | AVR-4310                          | TX-NR3007                                 | STR-DA6400ES                     | RX-V2065                  |
|---------------------------------------|-----------------------------------|---|----------------------------------|---------------------------|
| Hersteller                            | Denon                             | Onkyo                                     | Sony                             | Yamaha                    |
| Web                                   | www.denon.de                      | www.eu.onkyo.com                          | www.sony.de                      | www.yamaha-hifi.de        |
| Firmware                              | keine Angabe                      | 1181-1403-0511-2102                       | 1042 (1141,9)                    | keine Angabe              |
| updatebar / per Internet              | ✓ / ✓                             | ✓ / ✓                                     | ✓ / ✓                            | ✓ / -                     |
| Abmessungen                           | 40,5 cm × 43 cm × 16,8 cm         | 45 cm × 43,4 cm × 19,5 cm                 | 41 cm × 43 cm × 17 cm            | 36 cm × 43,4 cm × 16,8 cm |
| Gewicht                               | 15,8 kg                           | 30 kg                                     | 22 kg                            | 12,4 kg                   |
| USB-Host Massenspeicher / iPod        | ✓ / ✓                             | ✓ / ✓ <sup>1</sup>                        | - / ✓ <sup>1</sup>               | ✓ / ✓ <sup>1</sup>        |
| <b>Audioformate (UPnP AV)</b>         |                                   |   |                                  |                           |
| MP3 / AAC / WMA / Ogg Vorbis          | ✓ / ✓ / ✓ / ✓                     | ✓ / ✓ / ✓ / ✓                             | ✓ / ✓ / ✓ / -                    | ✓ / ✓ / ✓ / ✓             |
| WAV 4,1 / 48 / 96 kHz                 | ✓ / ✓ / ✓ <sup>2</sup>            | ✓ / ✓ / - <sup>3</sup>                    | ✓ / ✓ / -                        | ✓ / ✓ / -                 |
| FLAC / WMA Lossless                   | ✓ / -                             | ✓ / ✓                                     | ✓ / ✓                            | ✓ / ✓                     |
| FLAC 24/96                            | ✓                                 | ✓   | ✓                                | -                         |
| DVB-Mitschnitte                       | -                                 | ✓ <sup>4</sup>                            | -                                | -                         |
| WMA-DRM (Napster)                     | ✓                                 | ✓   | -                                | ✓                         |
| <b>Netzwerkfunktionen</b>             |                                   |   |                                  |                           |
| Zugriff auf SMB-Freigaben             | -                                 | -   | -                                | -                         |
| Zugriff auf UPnP-AV-Server            | ✓                                 | ✓   | ✓                                | ✓                         |
| fernsteuerbar per UPnP AV             | ✓                                 | ✓   | -                                | -                         |
| Web-Interface (Funktion)              | ✓                                 | ✓   | - (Software)                     | -                         |
| UPnP-AV-Server                        | -                                 | -   | ✓                                | -                         |
| <b>Streaming-Funktionen</b>           |                                   |   |                                  |                           |
| Spulen (MP3 / Lesezeichen)            | - / -                             | ✓ / -                                     | ✓ / -                            | - / -                     |
| Cover-Bilder aus ID3 / Folder.jpg     | ✓ / ✓                             | ✓ / ✓                                     | ✓ / ✓                            | ✓ / ✓                     |
| Pause vor UPnP-Wiedergabe             | 1s                                | 1,5s                                      | 2,4s                             | 0,5s                      |
| Abspielpause                          | 0,8s                              | 2,2s                                      | 0,5s                             | 2s                        |
| SD-Videos                             | -                                 | -   | MPEG-2 (MPG, VOB), WMV           | -                         |
| Fotos                                 | -                                 | -   | JPG                              | -                         |
| <b>Internetdienste</b>                |                                   |   |                                  |                           |
| Internetradio / konfigurierbar        | ✓ (vTuner) / ✓                    | ✓ (vTuner) / ✓                            | ✓ / ✓                            | ✓ (vTuner) / ✓            |
| Portal Radioanbieter                  | http://denon.vtuner.com           | http://onkyo.vtuner.com                   | www.shoutcast.com                | http://yradio.vtuner.com  |
| Napster / last.fm                     | ✓ / -                             | - / ✓                                     | - / -                            | - / -                     |
| <b>Bewertung</b>                      |                                   |   |                                  |                           |
| Audio-Streaming                       | ⊕                                 | ⊕   | ○                                | ⊖                         |
| Internet-Services                     | ○                                 | ○   | ⊖⊖                               | ⊖                         |
| Bedienung                             | ○                                 | ○   | ⊕                                | ○                         |
| Preis                                 | 2000 €                            | 1400 €                                    | 2200 €                           | 1100 €                    |
| <sup>1</sup> nur über optionales Dock | <sup>2</sup> stockende Wiedergabe | <sup>3</sup> Rauschen                     | <sup>4</sup> nur mit Endung .MP3 |                           |
| ⊕⊕ sehr gut<br>✓ vorhanden            | ⊕ gut<br>- nicht vorhanden        | ○ zufriedenstellend<br>k. A. keine Angabe | ⊖ schlecht<br>⊖⊖ sehr schlecht   |                           |

Anzeige

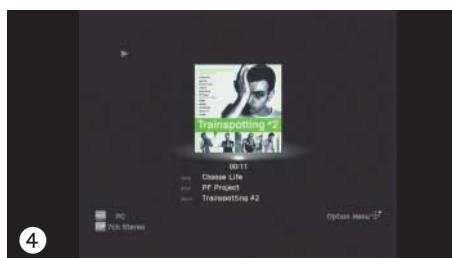
## Fazit

Richtig angekommen sind die HiFi-Hersteller in der neuen Streaming-Welt noch nicht. Mit ihrer UPnP-AV-Kompatibilität und dem Empfang von Internetradio bestehen sie zumindest knapp das Pflichtprogramm eines vernetzten Audiogerätes – die Beschränkung auf Shoutcast bei Sonys STR-DA6400ES beispielsweise ist nicht mehr zeitgemäß.

Geht es um die Kür, muss man sich momentan noch mit Schonkost begnügen, auch wenn es hier das ein oder andere Highlight zu verzeichnen gibt: Napster bei Denon, Last.fm bei Onkyo oder die clevere Server-Funktion von Sonys STR-DA6400ES.

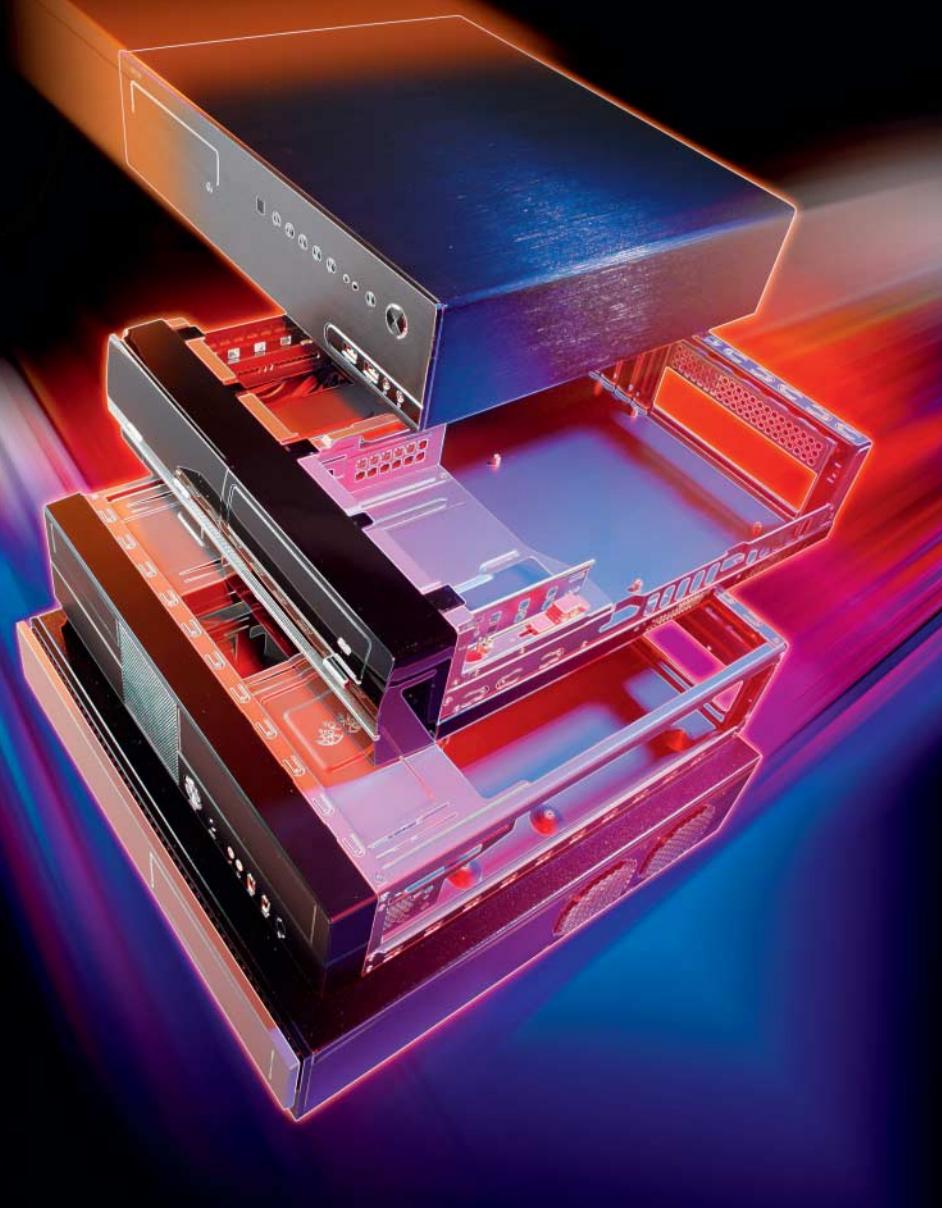
Wer das Thema Audio-Streaming ernst nimmt, wird um die heutige Gerätegeneration noch einen Bogen machen und eher zu separaten Streaming-Lösungen greifen. Abspielstationen wie die Sonos- oder Squeezebox-Player setzen die Musiksammlung besser in Szene und lassen sich flüssiger bedienen. Mit der Squeezebox touch, die es für 300 Euro geben soll, wird das Thema HQ-Audio erschwinglich – bisher konnte man hochauflöste Musik nur über den 2000 Euro teuren Transporter genießen. Die volle Unterstützung gängiger HQ- und Lossless-Formate stünde auch den HiFi-Boliden gut zu Gesicht. (sha)

[www.ct.de/1002132](http://www.ct.de/1002132)



Am Fernseher angeschlossen machen die Receiver bei der Musikwiedergabe nicht viel her. Beim Denon (1) werden Cover-Bilder durch die Streckung von 4:3 auf 16:9 verzerrt, bei Onkyo (2) und Yamaha (4) bleiben an den Seiten schwarze Trauerbalken stehen. Nur Sony (3) gelingt es, ein bildschirmfüllendes GUI auf den Schirm zu bringen.

ct



Christian Hirsch

# Flache Schachteln

## Kompakte Micro-ATX-Gehäuse für Schreibtisch- und Wohnzimmer-PCs

**Flache PC-Gehäuse im Micro-ATX-Format bieten mehr Flexibilität bei der Ausstattung als Mini-ITX-Winzlinge und lassen sich mit preiswerten ATX-Komponenten bestücken.**

PC-Gehäuse für Micro-ATX-Mainboards mit weniger als zehn Zentimetern Höhe passen anders als klobige Midi-Tower auch ins HiFi-Rack und beanspruchen nur wenig Platz auf dem Schreibtisch. Zudem gibt es im Handel eine Vielzahl erschwinglicher Micro-ATX-Mainboards für die gebräuchlichsten Prozessorfassungen. Die kompakten Mini-ITX-Gehäuse benötigen zwar noch weniger Raum, bieten aber oft keinen Einbauschacht

für eine 3,5"-Festplatte oder lassen sich nur mit teuren optischen Laufwerken im Slimline-Format bestücken. Zudem sind auf den meisten Boards mit Mini-ITX-Abmessungen lediglich schwachbrüttige VIA- oder Atom-Prozessoren aufgelötet. Die wenigen leistungsfähigen Mini-ITX-Mainboards mit Fassungen für LGA775-, LGA1156- oder AM2+-Prozessoren sind viel teurer als die größeren Micro-ATX-Bretter.

In die von uns ausgewählten Micro-ATX-Gehäuse passen nur Erweiterungskarten mit „Low-Profile“-Slotblechen, die im Einzelhandel selten sind. Doch das ist nicht weiter schlimm. Aktuelle Micro-ATX-Boards sind umfangreich ausgestattet, etwa mit HD-Videos beschleunigenden Grafikeinheiten im Chipsatz, 8-Kanal-Audiochips und Gigabit-LAN. TV-Empfänger lassen sich leicht per USB anschließen.

Bereits ab 30 Euro finden sich kompakte Micro-ATX-Gehäuse in den Preislisten der Händler, die oft bereits ein PC-Netzteil enthalten. Als oberes Preislimit setzten wir für das Testfeld 90 Euro an.

Das kleinste und gleichzeitig auch preiswerteste Gehäuse im Test ist das MS-Tech LC02 für 30 Euro. Compucase 7K09, Inter-Tech Arris A1 und JCP S-51 kosten jeweils um die 70 Euro und lassen sich sowohl vertikal als auch horizontal betreiben. Rund 90 Euro verlangen die Händler für das Antec NSK-1480 mit drei regelbaren Gehäuselüftern sowie für das MS-Tech MC-1200, welches als Extra eine Media-Center-Fernbedienung mitbringt. Ursprünglich hatten wir auch das LC01 von Silverstone für zirka 120 Euro mit integriertem Card-Reader ins Auge gefasst, doch dessen Produktion läuft in Kürze aus. Bereits vor einiger Zeit nahmen wir das Jou Jye NU-1290 unter die Lupe [1].

### Zugeständnisse

In den flachen Gehäusen schöpft bereits die Basisausstattung das geringe Platzangebot weitestgehend aus. So fehlt der Raum für einen zweiten 5,25"-Schacht, in dem sich parallel zum optischen Laufwerk ein Entkopplerrahmen für die Festplatte einbauen lässt. Da lediglich Low-Profile-Steckkarten mit halber Bauhöhe in die Gehäuse hineinpassen, ist die Auswahl an Grafikkarten gering. Übrig bleiben Karten der unteren Preis- und Leistungskategorien für weniger als 80 Euro. Stehen aktuelle 3D-Spiele mit aufwendigen Grafikeffekten im Pflichtenheft, ist ein größeres Gehäuse die bessere Wahl.

Steht auf der Verpackung einer PCI- oder PCI-Express-Karte Low-Profile, bedeutet dies nicht unbedingt, dass auch eine passende Blende beiliegt. So sitzen an den Platinen halber Bauhöhe oft Anschlussblenden voller Bauhöhe. Zwar gibt es auch einzeln verkaufte kurze Blenden. Stammen diese nicht vom Hersteller der Karte ist es aber Glückssache, ob deren Bohrungen mit den Anschlüssen der Karte übereinstimmen. Eine sichere Befestigung der Steckkarte erreicht man in diesen Fällen nur durch den Griff zu Fräse und Bohrer.

Die Hersteller setzen in den flachen Gehäusen speziell für diese Abmessungen entwickelte Netzteile im SFX- und TFX-Format ein. Sie besitzen die gleichen Anschlüsse für Mainboard und Laufwerke wie ihre größeren Brüder, benötigen aber weniger Platz. SFX (12,5 cm × 10 cm × 6,4 cm) erinnert vom Aussehen an eine verkleinerte Version des ATX-

Netzteils, während TFX (17,5 cm × 8,5 cm × 6,5 cm) länger und schmäler sind.

Zwar gibt es bei den Netzteilen im standardisierten SFX- und TFX-Format mehr Auswahl als etwa bei solchen für Mini-ITX- oder Quader-Barebones, doch im Handel sind nur wenige. Glücklicherweise sind mittlerweile aber auch erste leise und effiziente Varianten lieferbar. Mit 30 bis 50 Euro kosten sie allerdings fast genauso viel wie die Gehäuse mit Netzeil. In einigen Fällen ist kein Tausch möglich, da zum Beispiel das Antec NSK-1480 eine Spannungsversorgung mit proprietären Abmessungen besitzt.

Anders als bei ATX-Netzteilen halten die effizienteren Typen mit mehr als 80 Prozent Wirkungsgrad (80 Plus) bei den Kompakt-Netzteilen nur langsam Einzug. Lediglich die Spannungsversorgungen von den Herstellern Antec und Compucase erfüllen diese Norm. Letzterer stellt für Januar zudem ein überarbeitetes Netzeil in Aussicht, das für die EuP-Richtlinie optimiert wurde und unter 0,5 Watt im ausgeschalteten Zustand aufnehmen soll [2].

Bei Prozessorkühlern treten mit den sogenannten Boxed-Kühlern, die den Retail-Versionen der AMD- und Intel-CPUs beiliegen, keine Platzprobleme auf. Sie ragen maximal 65 Millimeter empor und passen daher problemlos in die flachen Gehäuse hinein. Beim Geräuschverhalten sind diese allerdings nicht immer der Weisheit letzter Schluss. Daher bieten Zubehörhersteller eigens für flache Gehäuse entwickelte Kühlgeräte an [3]. Deren Lüfter haben größere Rotordurchmesser und können bei gleichem Luftdurchsatz langsamer laufen. Für diesen Test verwendeten wir den Scythe Shuriken, der 68 Millimeter hoch ist. Zwar unterscheiden sich die Gehäuse etwas in der Höhe, zumindest 75 Millimeter Platz über dem Heatspreader des Prozessors bieten sie aber alle.

## Testverfahren

Um die Gehäuse möglichst praxisnah unter die Lupe nehmen zu können, bauten wir in alle das gleiche System ein, bestehend aus dem Mainboard MSI KA780GM (AMD 780G), einem Athlon II X2 240 (Dual-Core, 2,8 GHz, 65 Watt) und einer Festplatte vom Typ Western Digital WD2500AAJS. Die Kühlung des Prozessors übernahm der bereits angesprochene Scythe Shuriken. Die Leistungsaufnahme des Systems betrug bei ruhendem Windows-Desktop 51 Watt und unter Volllast 104 Watt.

Wir ermittelten die Lautheit im Leerlauf, unter voll ausgelastetem Prozessor sowie bei Festplattenzugriffen. Ausreißer bei letzterem sind ein gutes Indiz für klappige Gehäusedeckel und Plastikverkleidungen. Als Bewertungsmaßstab dient die gleiche Skala wie bei Komplettsystemen. Bis 0,5 Sone gibt es ein „sehr gut“, in 0,5-Sone-Schritten verschlechtert sich die Bewertung um eine weitere Note.

Für die Messung des Temperaturverhaltens lasteten wir die CPU voll aus und warte-



Als einziges Gehäuse im Test besitzt das Antec NSK-1480 eine eSATA-Buchse. Im Inneren steckt das Kabel auf einem freien SATA-Port des Mainboards.



An ungewöhnlicher Stelle – der Frontpartie – platziert Compucase beim 7K09 die Einbaumöglichkeit für einen Gehäuselüfter.

ten ab, bis die Temperaturen konstante Werte erreichten, dann maßen wir die Temperatur der Luft im Gehäuse sowie die der Festplatte. AMD empfiehlt, dass die Ansaugtemperatur am CPU-Lüfter 42 °C nicht überschreiten sollte. Ausgehend von diesem Wert, der der Note befriedigend entspricht, verbessert beziehungsweise verschlechtert sich die Note um je eine Stufe, wenn die Temperatur um 4 °C darunter beziehungsweise darüber liegt.

In die Bewertung der Handhabung und Verarbeitung fließt zum Beispiel ein, ob die Masseleitungen der USB- und Audio-Anschlüsse voneinander getrennt sind. Sonst können Brummschleifen auftreten.

## Antec NSK-1480

Der vergleichsweise hohe Preis des Antec NSK-1480 von 90 Euro macht sich bei der Ausstattung bemerkbar. Gleich drei 80-mm-Lüfter installiert der Hersteller, die sich zudem getrennt voneinander in drei Geschwindigkeitsstufen über kleine Schalter einstellen lassen. Die Schalter stecken bei üblicherweise geschlossenem Gehäuse allerdings unerreichbar unter dem Blechkleid. An der Frontseite befindet sich neben den üblichen Doppelpacks der Audio- und USB-Buchsen auch ein eSATA-Port zum Anschluss externer Festplatten.

Der Einschaltknopf unterhalb der silberfarbenen Frontplatte ist so klein, dass ihn nur sehr zarte Finger hineindrücken können. Hinter der Blende stapeln sich zwei 3,5"-Käfige und ein 5,25"-Laufwerkshalter, die sich einzeln herausnehmen lassen. Die Festplatten haben keinen direkten Kontakt zum Metallrahmen, sondern sitzen auf flexiblen Silikonmuffen. In der Tat treten die Zugriffsgeräusche akustisch

weniger hervor als bei Festplatten, die direkt am Gehäuse verschraubt sind.

Allerdings sorgen der Netzeil- sowie die weiteren eingebauten Lüfter bereits bei geringer Drehzahl für eine Lautheit von 1,2 Sone. Leider lässt sich das Netzeil – wie erwähnt – nicht gegen ein leiseres austauschen. Bei maximaler Stufe (4,9 Sone) gehört das Antec-Gehäuse ins schallisolierte Server-Kämmerlein. Einen Sinn ergibt der hohe Luftdurchsatz in dieser Drehzahleinstellung sowieso nicht, da die gemessenen Temperaturen selbst bei niedrigster Stufe im unkritischen Bereich liegen.

## Compucase 7K09

Bei der Gestaltung der Frontpartie des 7K09 griff der Hersteller Compucase nicht unnötig tief in den Design-Baukasten: Frontanschlüsse sowie Laufwerksschächte sind ohne Klappen direkt zugänglich. Dafür investierte der Hersteller viel Aufwand in die EMV-Abschirmung: So sind die Laufwerkskäfige durch herausnehmbare Metallblenden verschlossen und Kontaktfedern an den Slotblenden der Erweiterungskarten angebracht.

Zum Einbau der Laufwerke müssen das Netzeil sowie ein Längsträger vorüber-

### Temperaturverhalten

| Gehäuse             | Temperatur Luft bei CPU-Volllast [°C] | Temperatur Festplatte [°C] |
|---------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Antec NSK-1480      | 26                                    | 33                         |
| Compucase 7K09      | 37                                    | 44                         |
| Inter-Tech Arris A1 | 32                                    | 45                         |
| JCP S-51            | 33                                    | 40                         |
| MS-Tech LC-02       | 27                                    | 40                         |
| MS-Tech MC-1200     | 45                                    | 42                         |

### Lautstärkeverhalten

| Gehäuse             | Geräuschenwicklung mit Gehäuselüftern [Sone] Leerlauf / Last | Geräuschenwicklung Festplatte [Sone] |
|---------------------|--|--------------------------------------|
| Antec NSK-1480      | 1,2/1,4 <sup>1</sup>   | 1,4                                  |
| Compucase 7K09      | 0,9/0,9  | 1,7                                  |
| Inter-Tech Arris A1 | 3,2/3,6  | 1,8                                  |
| JCP S-51            | 0,4/0,6  | 1,2                                  |
| MS-Tech LC-02       | 1,4/1,7  | 1,9                                  |
| MS-Tech MC-1200     | 1,3/1,4  | 2,4                                  |

<sup>1</sup> Lüfter auf maximaler Drehzahl 4,9 Sone



Nur 30 Euro kostet das MS-Tech LC02. Dies macht sich bei der Materialstärke allerdings deutlich bemerkbar.



Der Netzteillüfter des Inter-Tech Arris A1 lärmte bereits bei ruhendem Desktop mit 3,2 Sone. Hier empfiehlt sich ein Austausch des Netzteils.



Das JCP S-51 besitzt den gleichen Aufbau wie das Inter-Tech Arris A1. Der Hersteller verwendet aber ein viel leiseres Netzteil.

gehend weichen. Da der 5,25"-Schacht weit über das Mainboard ragt, kann es bei sehr langen optischen Laufwerken und ausladenden Prozessorkühlern zu Gedränge kommen. Mit dem von uns verwendeten Scythe Shuriken darf das Laufwerk beispielsweise maximal 19 Zentimeter lang sein. Zudem befand sich der „Main Power“-Stromanschluss des von uns verwendeten Mainboards genau unterhalb des 5,25"-Laufwerks, sodass das Stromkabel am Stecker stark abknickte.

Der Hersteller empfiehlt bei leistungsstarken CPUs einen Prozessorkühler mit seitlich angebrachtem Lüfter zu verwenden, da nur an der rechten Gehäuseseite Öffnungen vorhanden sind. Im Test mit einem CPU-Kühler, dessen Lüfter Richtung Prozessor bläst, traten mit dem von uns verwendeten – zugegebenermaßen vergleichsweise sparsamen – Athlon II X2 240 aber keine kritischen Temperaturen auf. Auf Wunsch lässt sich an der Frontseite ein 80-mm-Ventilator einbauen. Der Netzteillüfter gehört mit 0,8 Sone bei ruhendem Desktop zur leiseren Sorte und dreht auch unter Last kaum hoch. Fürs Wohnzimmer ist das zwar ein Tick zu laut, aber in einem normalen Büro durchaus vertretbar.

## MS-Tech LC02

Das günstigste Gehäuse stammt wie das teuerste aus dem Hause MS-Tech. Dem mit Klavierlack beschichteten Blechkleid merkt man den Preis an: Die Wände sind deutlich

dünner als die der anderen Testkandidaten und verbiegen sich leicht. Zur Montage lässt sich der Laufwerksträger aus dem Gehäuse herausnehmen.

Betreiben lässt sich das LC02 nur in aufrechter Position als Schreibtisch-Rechner, da zum Lieferumfang nur Standfüße für die vertikale Anordnung gehören. Das 400-Watt-Netzteil im SFX-Format sitzt an einer ungewöhnlichen Position vor dem Mainboard auf der Unterseite. Der Stromstecker ist daher abgewinkelt und das Kabel verläuft unsichtbar unterhalb des Gehäuses durch Aussparungen der Standfüße.

An der Oberseite befindet sich in der Nähe des Prozessorkühlers ein 80-mm-Lüfter, der bei maximaler Drehzahl von 1300 Touren vergleichsweise leise arbeitet. Allerdings geht dessen geräuscharmer Betrieb vollkommen im Lärm des Netzteillüfters unter. Mit 1,4 Sone schrammt das LC02 bereits bei ruhendem Desktop nur knapp an der Note schlecht vorbei. Durch Löcher im Seitenblech können Prozessorkühler kühle Umgebungsluft ansaugen und dadurch langsamer drehen. In der Praxis lag die Ansaugtemperatur mit 27 °C deutlich unter der von Gehäusen mit geschlossenen Wänden.

## MS-Tech MC-1200

Mit rund 90 Euro Straßenpreis gehört das MC-1200 von MS-Tech zu den teureren Kandidaten, enthält im Lieferumfang aber als einziges der getesteten Gehäuse auch eine Infrarot-Fernbedienung. Treiber sind für diese nicht notwendig, der per USB angeschlossene IR-Empfänger erscheint im Geräte-Manager als Standard-Eingabegerät. Strom bezieht der Sensor über die 5-Volt-Standby-Leitung aus einer Abzweigung des ATX-Mainboard-Anschlusskabels. Dadurch lässt sich der Rechner auch per Fernbedienung starten, wenn der Empfänger zudem mit dem Pfostenstecker für den Einschaltknopf auf dem Mainboard verbunden ist.

Als Media-Center-Gehäuse eignet sich das MC-1200 nur für den waagerechten Betrieb. Die Aluminium-Front und die Standfüße beschützen ihm HiFi-Optik. Die Klappe vor dem optischen Laufwerk sieht zwar schick aus, verhakt sich aber in den Schlitten mancher



Das MS-Tech MC-1200 fällt in die Klasse der Media-Center-Gehäuse. Daher lässt es sich nur waagerecht betreiben, bringt aber eine Infrarot-Fernbedienung mit.

DVD-Brenner. Die Bohrungen für die Befestigungsschrauben des 5,25"-Schachts liegen so, dass der Auswurfknopf entweder auf Dauerfeuer steht oder das Laufwerk nicht berührt.

Im Inneren sitzen vorn links die Schächte für die Laufwerke. Die Festplattenschrauben sind mit Gummimuffen vom restlichen Gehäuse entkoppelt, in der Praxis übertrugen sich die Schwingungen dennoch und übertönten den lauten 80-mm-Lüfter des SFX-Netzteils. Dieser lärmte bereits bei ruhendem Desktop mit 1,3 Sone und drehte unter Last noch etwas auf. Ein zusätzlicher Ventilator lässt sich vor einer Aussparung im Gehäuseboden neben dem Mainboard installieren.

Anstelle der Halterung für Erweiterungskarten sitzt im Auslieferungszustand ein Lochblech. Dieses lässt sich gegen einen mitgelieferten Kartenhalter austauschen. Weitere Lüftungsschlitzte befinden sich in der Rück- und Unterseite des Gehäuses, die aber nicht im Luftstrom des CPU-Kühlers liegen. Stattdessen bleibt die Belüftung vollständig dem Netzteillüfter überlassen, sodass im MC-1200 die höchste Lufttemperatur (45 °C) der getesteten Gehäuse herrschte. Probleme bei der Kühlung des verwendeten Athlon II X2 240 bereitete das aber nicht.

## Inter-Tech Arris A1 und JCP S-51

Lediglich bei Netzteil, Frontblende und der Halterung der Laufwerkskäfige unterscheiden sich die Gehäuse von Inter-Tech und JCP. Die Laufwerksschächte des Arris A1 lassen sich bei geöffnetem Deckel herausheben, während beim S-51 der Käfig durch zwei Schienen mit dem Gehäuse verbunden bleibt und herausklappt.

Die Vorderseite des Gehäuses von JCP macht mit seiner drei Millimeter dicken, gebogenen Aluminium-Platte einen wertigeren Eindruck als die Plastik-Frontblende des Inter-Tech-Gehäuses. Beide lassen sich stehend oder liegend betreiben. Die Standfüße für den senkrechten Betrieb bestehen zum Teil aus flexilem Material, was die Übertragung von störenden Vibrationen auf den Schreibtisch verringern soll.

Gehäuseventilatoren oder entsprechende Einbauplätze besitzt keines der beiden Ge-

häuser, deren Arbeit überlassen sie den Netzteillüftern der TFX-Netzteile. Zum mindesten sorgen Luftschlitz auf Höhe des Prozessors für niedrige Ansaugtemperaturen des CPU-Kühlers.

Bei der Geräuschmessung trennen die Gehäuse allerdings Welten: Der Lüfter des JCP-Netzteils setzt sich mit lediglich 0,4 Sone an die Spitze des Testfelds, während der ungeregelte Ventilator des Inter-Tech-Netzteils schon bei ruhendem Desktop mit 3,2 Sone die Geräuschkulisse eines Staubsaugers auf den Schreibtisch holt. Deshalb tauschten wir probehalber das Netzteil gegen ein Be quiet! TFX Power BQT 300W aus [4]. Prompt sank der Lautstärkepegel bei ruhendem Desktop um mehr als Faktor vier auf 0,7 Sone.

## Fazit

Kompakte Gehäuse verlangen stets Kompromisse. Im Unterschied zu Mini-ITX ermöglicht das Micro-ATX-Format mehr Leistung bei ge-

ringeren Kosten. Für flache Micro-ATX-Gehäuse ist ein Mainboard mit aktueller Chipsatzgrafik am besten geeignet, um einen leisen Rechner für das Büro oder das Wohnzimmer zusammenzubauen. Stören die Zugriffsgeräusche der Festplatte, hat man mangels eines zweiten 5,25"-Schachts für einen Entkopplerrahmen alternativ die Möglichkeit, eine leisere 2,5"-Festplatte einzubauen – allerdings zu Lasten von Kapazität und Geldbeutel.

Bei Aufbau und Ausstattung unterscheiden sich die getesteten Kompaktgehäuse nur in wenigen Punkten. Abgesehen vom günstigsten Gehäuse, dem MS-Tech LC02 für 30 Euro, besaßen die Testkandidaten eine brauchbare Verarbeitungsqualität und ausreichende Blechstärken. Trotz der flachen Bauweise traten keine Hitze Probleme mit 65-Watt-Prozessoren auf, es besteht sogar genug Spielraum auch für heiße Tage.

Die Spreu vom Weizen trennte sich vor allem bei den Netzteilen. Ungeregelte Ventilatoren wie im Inter-Tech Arris A1 haben in Schreibtischrechnern und Media-Center-PCs nichts verloren. Das JCP-S51 beweist, dass es bei gleichem Preis auch leise geht. Gerade noch erträglich ist das 7K09 von Compucase, dessen Frontanschlüsse – wie die der teuren Gehäusen Antec NSK-1480 und MS-Tech MC-1200 – nicht von einer Klappe versperrt werden. (chh)

## Literatur

- [1] Christian Hirsch, Miniaturenkabinett, Elf kompakte Gehäuse im MicroATX- und Mini-ITX-Format, c't 07/09, S. 152
- [2] Christof Windeck, 1-Watt-Mainboard, Technik für PCs mit sparsamem Soft-Off-Betriebsmodus, c't 23/09, S. 168
- [3] Christian Hirsch, Bläserquintett, Fünf Prozessorkühler für kompakte PC-Gehäuse, c't 15/08, S. 118
- [4] Christof Windeck, Zwerkgkraftwerk, c't 24/09, S. 64

## Kompakte Micro-ATX-Gehäuse

| Modell                                       | NSK-1480                            | 7K09                        | Arris A1                | S-51                       | LC-02                           | MC-1200   |
|--|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------------|---|
| Hersteller                                   | Antec                               | Compucase                   | Inter-Tech              | JCP                        | MS-Tech                         | MS-Tech   |
| Web  | www.antec.com                       | www.compcase.de             | www.inter-tech.de       | www.jcp-tech.de            | www.ms-tech.de                  | www.ms-tech.de                                  |
| <b>Aufbau</b>                                |                                     |                             |                         |                            |                                 |   |
| Bauart                                       | Stahlgehäuse                        | Stahlgehäuse                | Stahlgehäuse            | Stahlgehäuse (Klavierlack) | Stahlgehäuse (Klavierlack)      | Stahlgehäuse mit Aluminiumfront und -deckel     |
| Abmessungen H × B × T                        | 100 mm × 383 mm × 420 mm            | 100 mm × 364 mm × 390 mm    | 95 mm × 345 mm × 437 mm | 95 mm × 345 mm × 425 mm    | 96 mm × 285 mm × 424 mm         | 105 mm × 420 mm × 347 mm                        |
| Gewicht                                      | 5,1 kg                              | 4,2 kg                      | 5,5 kg                  | 5,5 kg                     | 3,0 kg                          | 3,8 kg  |
| EMV-Kontakte Rahmen/Slot-/Schachtöffnungen   | – / – / –                           | ✓ / ✓ / ✓                   | ✓ / – / –               | ✓ / – / –                  | – / – / ✓                       | – / – / ✓                                       |
| <b>Lüfter</b>                                |                                     |                             |                         |                            |                                 |   |
| Lüfter                                       | links: 1 × 80 mm, rechts: 2 × 80 mm | –                           | –                       | –                          | oben: 1 × 80 mm                 | –   |
| Lüfteranschluss                              | HDD                                 | –                           | –                       | –                          | HDD                             | –   |
| weitere Lüftereinauflätze                    | –                                   | vorne: 1 × 80 mm            | –                       | –                          | –                               | unten: 1 × 80 / 120 mm                          |
| <b>Einbauoptionen</b>                        |                                     |                             |                         |                            |                                 |   |
| von außen zugänglich 5,25"/3,5"              | 1 / –                               | 1 / 1                       | 1 / 1                   | 1 / 1                      | 1 / –                           | 1 / –   |
| intern 3,5"                                  | 2                                   | 1                           | 1                       | 1                          | 1                               | 1   |
| Laufwerkskäfige ausbaubar                    | ✓                                   | –                           | ✓                       | ✓                          | ✓                               | ✓   |
| <b>I/O- und Frontpanel-Funktionen</b>        |                                     |                             |                         |                            |                                 |   |
| Power- / Reset-Taste                         | ✓ / ✓                               | ✓ / ✓                       | ✓ / ✓                   | ✓ / ✓                      | ✓ / ✓                           | ✓ / ✓   |
| LED Power / Festplatte                       | ✓ / ✓                               | ✓ / ✓                       | ✓ / ✓                   | ✓ / ✓                      | ✓ / ✓                           | ✓ / ✓   |
| USB-/eSATA-/Audio-Anschlüsse                 | 2 / 1 / 2                           | 2 / – / 2                   | 2 / – / 2               | 2 / – / 2                  | 2 / – / 2                       | 2 / – / 2                                       |
| Masseleitungen bei Frontanschlüssen getrennt | –                                   | –                           | ✓                       | ✓                          | –                               | –   |
| Audiostecker-Belegung                        | HD Audio, AC97                      | HD Audio, AC97              | HD Audio, AC97          | HD Audio, AC97             | HD Audio, AC97                  | HD Audio, AC97                                  |
| PC-Speaker                                   | –                                   | ✓                           | ✓, zum Aufstecken       | ✓, zum Aufstecken          | ✓, zum Aufstecken               | –   |
| <b>Netzteil</b>                              |                                     |                             |                         |                            |                                 |   |
| Bezeichnung, Format                          | Antec, MT-350, 80+, proprietär      | HEC HEC-300FE-2RX, 80+, TFX | Sinan VP-350-TFX, TFX   | JCP TFX250, TFX            | MS-Tech, SFX                    | MS-Tech, SFX                                    |
| max. Leistungsabgabe                         | 350 Watt                            | 300 Watt                    | 350 Watt                | 250 Watt                   | 400 Watt                        | 350 Watt  |
| max. Strom 3,3 V/5 V/12 V1/12 V2             | 20 A / 20 A / 18 A / 18 A           | 21 A / 15 A / 11 A / 8 A    | 17 A / 18 A / 12 A / –  | 16 A / 12 A / 16 A / 16 A  | 16 A / 10 A / 14 A / 10 A       | 12,9 A / 9,2 A / 9,5 A / 11,2 A                 |
| ATX24- / ATX12V- / PCIe-Stecker              | ✓ / ✓ / –                           | ✓ / ✓ / –                   | ✓ / ✓ / –               | ✓ / ✓ / –                  | ✓ / ✓ / per Adapter             | ✓ / ✓ / per Adapter                             |
| FD- / HDD- / SATA-Stecker                    | 1 / 4 / 2                           | 1 / 2 / 2                   | 1 / 3 / 1               | 1 / 3 / 1                  | – / 3 / 2                       | 1 / 3 / 2                                       |
| Lüfter                                       | 80 mm                               | 80 mm                       | 80 mm                   | 80 mm                      | 80 mm                           | 80 mm   |
| <b>Sonstiges</b>                             |                                     |                             |                         |                            |                                 |   |
| Schloss                                      | Öse                                 | Öse, Kensington-Lock        | Öse                     | Öse                        | –                               | –   |
| Besonderheiten                               | Lüfter in 3 Stufen regelbar         | –                           | –                       | –                          | nur senkrechter Betrieb möglich | Fernbedienung, nur waagerechter Betrieb möglich |
| Anleitung                                    | Handbuch (deutsch)                  | Kurzanleitung (englisch)    | –                       | –                          | Kurzanleitung (englisch)        | Handbuch (englisch)                             |
| <b>Bewertung</b>                             |                                     |                             |                         |                            |                                 |   |
| Handhabung und Verarbeitung                  | ⊕                                   | ⊕                           | ⊕                       | ⊕                          | ⊖                               | ⊕   |
| Temperaturverhalten                          | ⊕⊕                                  | ⊕                           | ⊕⊕                      | ⊕⊕                         | ⊕⊕                              | ⊖   |
| Geräusch Leerlauf / Last                     | O / O                               | ⊕ / ⊕                       | ⊖⊖ / ⊖⊖                 | ⊕⊕ / ⊕                     | O / ⊖                           | O / O   |
| Preis ca.                                    | 90 €                                | 75 €                        | 65 €                    | 65 €                       | 30 €                            | 90 €  |
| ⊕⊕ sehr gut                                  | ⊕ gut                               | ⊖ zufriedenstellend         | ⊖⊖ schlecht             | ⊖⊖ sehr schlecht           | ✓ vorhanden                     | – nicht vorhanden                               |

Anzeige

Anzeige



Hans Ernst

# Gretchenfrage

## SD, HD – oder Full HD? Überlegungen für die Wahl des richtigen Camcorders

So unüberschaubar wie jetzt war der Camcorder-Markt noch nie. Die gewohnten Preisklassen lösen sich auf, das Formatedurcheinander der letzten Jahre hat tiefes Misstrauen bei manchem potenziellen Camcorder-Käufer hinterlassen. Mit kritischem Blick für die technischen Hintergründe gelingt es trotzdem, die eigenen Ansprüche mit dem Bezahlbaren unter einen Hut zu bringen.

**S**chon ab 99 Euro sind derzeit im Internet sogenannte Fun-Camcorder zu bekommen, die in High Definition (HD), also mit hoher Bildauflösung filmen – während die meisten in Standard Definition (SD) aufzeichnenden Camcorder der etablierten Hersteller erst ab 250 Euro zu haben sind.

HD allein ist zwar kein Qualitätskriterium, aber zukunftssicherer sind die hochauflösend filmenden Camcorder allemal. Wer heute einen SD-Camcorder kauft, dürfte sich bald darüber ärgern, dass die damit gemachten Aufnahmen eine nicht mehr zeitgemäße Auflösung haben ... aber HD ist eben auch nicht gleich HD.

Zuerst stellt sich die Frage nach dem, was an technischen Funktionen notwendig und gewünscht ist und mit welchem Anspruch man an das Hobby „Video“ herangeht. So persönliche Dinge lassen sich hier nicht diskutieren, wohl aber die technischen Faktoren, die eine Kaufentscheidung beeinflussen.

Kurz zusammengefasst: Für Sport- und Actionaufnahmen braucht man den flink agierenden Autofokus, bei Natur- und Landschaftsfilmern ist ein lichtstarkes System willkommen, und wer mit Tiefenschärfe und Brennweite spielen möchte, wird darauf achten, wie einfach sich das Objektiv einstellen lässt. Durchweg muss der Camcorder gut in

der Hand liegen – und den Hobbyetat nicht überstrapazieren. Denn zum Gerät selbst kommen weitere Ausgaben für Ersatzakku, für Speichermedien und Schnittsoftware hinzu. Eine Basisausstattung beschreibt der Kasten auf Seite 145.

### Formate und Medien

Der Großteil der Camcorder zwischen 150 und 1500 Euro zeichnet auf Speicherplatte auf, vornehmlich in der SDHC-Variante. Seltener sind microSDHC, miniSDHC oder Sonys Memory Stick im Einsatz; CompactFlash findet sich nur in der Profi-Klasse.

Das Mini-DV-Band – für DV wie HDV – ist höchstens für längere Filmprojekte oder Eventvideos noch interessant. Fast ausgedreht hat sich die DVD als Camcorder-Medium; Canon, Sony und (vereinzelt) Samsung bieten noch DVD-Camcorder an. Als einzigen Vorteil erlaubt sie das Abspielen (Sichten) der aufgenommenen Szenen mit einem DVD-Player.

Auch die Festplatte wird vom eingebauten Festspeicher (Flash, SSD) verdrängt. Noch gibt es erhebliche Kapazitätsunterschiede: Sonys Topmodell HDR-XR 520 [1] ist mit einer 240-GByte-Harddisk bestückt, die Festspeicher bieten derzeit maximal 64 GByte. Zudem verteuert der zusätzliche, fest integrierte Speicher den Camcorder je nach Kapazität um 100 bis 300 Euro, verglichen mit dem jeweiligen Card-only-Modell.

### HD-Starterklasse

Unterhalb von 250 Euro hat sich eine neue Camcorder-Klasse gebildet – oft als MPEG-4- oder Fun-Camcorder bezeichnet –, die mit HD 720, dem „kleinen“ HD-Format (1280 × 720) oder sogar Full HD 1080 (1920 × 1080 Pixel) wirbt. Beide Formate werden mit 25 (bzw. 30) Vollbildern/s (progressive, 720p, 1080p) oder 50 (bzw. 60) Halbbildern/s (interlaced, 720i, 1080i) gespeichert (siehe Kasten gegenüber).

Vorreiter bei den Spar-HD-Camcordern sind Firmen wie Aiptek oder Jay-Tech. Sie verwenden preiswerte 5-Megapixel-CMOS-Sensoren für Kameras, die eigentlich eher digitale Fotoapparate sind, aber auch ein bisschen filmen können. Da der CMOS-Sensor als Bildwandler für HD-Zwecke ausreichend hoch auflöst, kombinieren die Hersteller ihn mit filmtauglichen Objektiven, Chips zur Kodierung in MPEG-4 AVC (H.264) und Gehäusen, die an Hochkant-Minis erinnern, manchmal aber auch im Look konventioneller Camcorder daherkommen.

Inzwischen haben auch Unterhaltungselektronik-Markenhersteller – wie Toshiba mit seiner Camileo-Reihe [2] – sowie Fotomarken wie Agfaphoto, Kodak, Praktica oder Rollei den neuen Markt für sich entdeckt. In den USA feiern Firmen wie Creative oder Flip (heute bei Cisco) Erfolge mit HD-Videokameras im Handyformat, bestückt mit den typischen 5-Megapixel-CMOS-Sensoren, Einfachst-Objektiven und dem USB-Stecker für den schnellen Computer- und Webkontakt.

Doch auch die traditionellen Camcorder-Hersteller bieten im Einsteigerbereich Billig-HD-Modelle an: Samsung mit dem HMX-U 10, JVC mit dem GC-FM 1. Selbst Sony verkauft mit dem MHS-PM 1 ein mit 149 Euro verblüffend preisgünstiges Modell – allerdings nur in homöopathisch dosierten Stückzahlen.

## Was taugt's?

Dem HD-Camcorder für weniger als 200 Euro sind klare Grenzen gesteckt. Nur im Sonnenschein wirken die Aufnahmen einigermaßen scharf und sehen zumindest so gut aus, dass sie etwa für den datenreduzierten Upload auf YouTube & Co. taugen. Bei wenig Licht dagegen liefern diese Geräte dunkle, verrauschte Aufnahmen. Zwar sinkt auch bei vielen „echten“ HD-Camcordern bei schwacher Beleuchtung die effektive Auflösung unter HD-Niveau, aber nicht so drastisch wie bei den Billig-Cams. Obendrein fehlt den meisten Spar-Camcordern eine akzeptable Videooptik – samt zugehöriger Signalverarbeitung. Da hilft es nichts, dass Bildsensor und Aufzeichnungs-raster dem Full-HD-Anspruch genügen.

Bis vor kurzem waren die „Low-End-HD-Cams“ (Branchenjargon) von „richtigen“ Camcordern leicht zu unterscheiden, denn sie boten lediglich Objektive mit weniger als 10-fach optischem Zoom. Inzwischen brachte JVC mit dem X 900 den ersten echten HD-Camcorder mit nur 5-facher optischer Vergrößerung heraus, im Billigsektor sind die ersten Kameras mit 10-fachem optischen Zoom auf den Markt gekommen: der Jay-Tech Full-HD 10X-Touch, der SD-10 von Rollei sowie Toshibas Camileo X 100 – dem äußersten Anschein nach stammen alle drei aus derselben chinesischen Produktionsstätte.

Tatsächlich bieten die meisten Billig-Camcorder allenfalls eine digitale Vergrößerung des Bildausschnitts. Mangelware sind außerdem eine manuelle Scharfstellmöglichkeit –

**So wirkt sich die 70-fache Vergrößerung des Zoomobjektivs beim Panasonic SDR-H 90 aus (rechts). Aus freier Hand, kann man bei dieser Tele-Einstellung keine unverwackelten Videos aufnehmen – trotz des Bildstabilisators. Immerhin ist die Weitwinkelwirkung ganz ordentlich.**



wichtig bei wenig Licht – oder ein guter Autofokus; viele Low-End-Optiken arbeiten überhaupt nur mit Fixfokus wie einfache Ritsch-Ratsch-Fotoapparate. Nur selten kann man ein externes Mikrofon anschließen. Eine Fotofunktion offerieren dagegen so gut wie alle – denn die Billig-Camcorder sind meist eher verkappte Digicams.

Für einfache Urlaubsvideos im Sonnenschein, für riskante Action-Aufnahmen beispielsweise in Schnee und Eis, bei denen die Kamera zu Bruch gehen könnte, oder für simple Internetvideos mögen die Billigen ihr Geld wert sein – sonst ist man mit „richtigen“ Camcordern ohne HD, aber echter Filmausstattung besser bedient, wenn man 200 Euro oder mehr investieren möchte. Echtes HD ist erst ab rund 500 Euro zu haben – Camcorder in Standard-Definition (SD) stehen in der Regel ab 250 Euro in den Preislisten und rutschen nur im Sonderangebot mal unter die 200-Euro-Marke. Nur auf den ersten Blick bekommt man bei ihnen weniger als bei den Sparmodellen. Inzwischen gibt selbst bei Einsteiger-Cams etablerter Herstellern die SDHC-Speicherkarte den Ton an – das DV-Magnetband hat ausgespielt.

## Chip-Künstler

Anders als Geräte mit Bandlaufwerk sind Modelle mit Speicher-Chips kompakt und robust – für Urlaubsvilmer ein „gewichtiges“ Argument. Eine gute Zoomoptik ist bei den SD-Geräten der 250-Euro-Klasse Standard. Als Kompressionsverfahren kommt meist MPEG-2 (wie bei der DVD) zum Einsatz, nur Samsung setzt auf ein nicht AVCHD-kompatibles H.264.

Die Bildqualität hat im Vergleich zu DV-Aufnahmen etwas nachgelassen, demzufolge zeigen die aktuellen Camcorder öfter Nachzieheffekte und Artefakte bei Schwenks. Ziemlich mau sieht es meist in Sachen Lichtempfindlichkeit aus – wenn auch nicht so schlimm wie in der Billig-HD-Klasse. Nur JVC glänzt mit relativ lichtstarken Modellen.

Dafür prahlt beispielsweise Panasonic beim SDR-H 90 mit einem 70-fach-Zoom. Immerhin sind die mit einem Zoom ausgestatteten Kameras noch einigermaßen weitwinklig – was im praktischen Einsatz wichtiger ist als eine große Tele-Brennweite: Selbst mit einem leistungsstarken Bildstabilisator kriegt

## Progressive oder interlaced?

Schon in der Einsteiger-HD-Liga hat man die Wahl zwischen Vollbild- (Progressive) oder Halbbild-Aufzeichnung (Zeilensprungverfahren; Interlaced). In dieser Klasse halten sich nach unseren Erfahrungen die Vor- und Nachteile die Waage: Die Vollbildaufzeichnung bei  $1920 \times 1080$  Pixeln – genannt 1080p – ist in der Regel nur mit 25 oder 30 Bildern pro Sekunde möglich. Doch das ruckelt oft bei zügigen Schwenks oder schnellen Bewegungen. 60 Vollbilder stehen meist nur bei der „kleinen“ HD-Auflösung 720p ( $1280 \times 720$  Pixel) zur Wahl; bei der Halbbildaufzeichnung in diesem Format (720i50) gewinnt man zwar mehr Zeitphasen bei der Darstellung, verliert aber gegenüber Full HD an Auflösung.

Ideal wäre hierzulande eine Aufzeichnung mit 1080p50, also Full HD mit 50 Vollbildern pro Sekunde, da immer weniger Fernseher mit Halbbildtechnik arbeiten, sondern progressiv. Mittelfristig gehört den p-Formaten und der Vollbildtechnik die Zukunft. Für die aktuell erzielbare Bildqualität bei Consumer-Camcordern ist die Frage nach i oder p allerdings nicht entscheidend, wie Tests zeigen: 60p-Bilder können durchaus schlechter aussehen als 50i-Aufnahmen.

man bei voller Tele-Einstellung keine ruhigen Aufnahmen aus freier Hand hin. Völlig überflüssig ist ein 1000- oder gar 2000-facher Digital-Zoom.

Während die günstigen Kameras in der SD-Klasse nur auf Karte (oder Band) aufzeichnen, enthalten die teureren Modellen oft ein zweites Aufzeichnungsmedium, etwa einen Flash-Speicher mit 4 bis 16 Gigabyte oder ein DVD-Laufwerk – dann werden diese Camcorder „Hybrid“ genannt.

Mit höherem Preis steigt gewöhnlich auch die Auflösung des eingebauten Bildsensors. Das kommt aber meist nicht der Videoqualität zugute, sondern verbessert lediglich die Pixelanzahl der Digitalfotos. Die tatsächlich erzielbare Bildauflösung ist dennoch eher mit-

## Mit Fotokameras filmen

Der letzte Schrei für Filmer sind – Fotoapparate. Sie bieten vieles, woran es manchem Camcorder mangelt: große, lichtstarke Bildsensoren, Wechselobjektivanschlüsse und die Möglichkeit für das kinähnliche Spiel mit der Schärfentiefe.

Immer mehr Foto-Kameras filmen in HD – die kompakten meist im 720p-Format, digitale Spiegelreflex- (DSLR), MicroFour-Thirds- und Bridge-Kameras sogar in Full HD. An Video-Codecs gibt es reiche Auswahl, von Motion-JPEG und diversen MPEG-4-Varianten bis hin zum Camcorderformat AVCHD und dem Ableger AVCHD lite (1280 × 720 Pixel). Das und die oft recht krummen Bildraten machen die Nachbearbeitung dieser Filmsequenzen aber zur anspruchsvollen Aufgabe.

Obendrein ist eine Fotokamera nicht automatisch ein gut zu bedienender Camcorder: Oft fehlt ein klappbares Display – das macht beim Filmen ärgerliche Verrenkungen nötig. Die Bauform und Ergonomie, aber auch die Automatiken sind eher auf kurzen Standbildeinsatz als längere Filmsequenzen hin ausgelegt.

telmäßig, vor allem im Vergleich mit Digitalfotokameras. Einen Sucher findet man bei den günstigen bandlosen Cams selten. Immerhin baut Canon zumindest eine Mikrofonbuchse ein, wenn auch nicht immer den eigentlich dazugehörenden Kopfhöreranschluss.

Ab 400 Euro gibt es etliche Camcorder mit Festplatte; 80 GByte sind bei den SD-Modellen derzeit Maximum – deutlich mehr Aufnahmekapazität als bei integrierten Festspeichern, die derzeit maximal 64 GByte aufweisen.

Zur Nachbearbeitung von MPEG-2-Aufnahmen taugt fast jedes Schnittprogramm. Bei AVCHD wird es kritischer, denn das hocheffiziente Format setzt leistungsfähige Hard- und Software voraus. Musste man bei DV-Bändern das Ausgangsmaterial noch langwierig in Echtzeit per FireWire in den Computer überspielen, so steckt man jetzt entweder das Medium direkt in den Rechner oder überträgt die Videodaten per USB 2.0.

## Echtes HD

Ab 450 Euro bekommt man einen top ausgestatteten SD-Camcorder – oder ein „abgemaßtes“ HD-Modell, immerhin von einem etablierten Hersteller wie Panasonic, Samsung, Sanyo oder Sony.

Als deutlichste Beschränkung in dieser Klasse wirken die Wandlerchips, die gerade mal annähernd die (theoretische) Auflösung für 1920 × 1080 erreichen – oder sie lösen nur das „kleine“ HD-Format mit 1280 × 720 Pixeln auf, dann aber üblicherweise mit progressiver Bildaufzeichnung (statt interlaced,

also in Halbbildern). Vom Etikett abgesehen ist die effektive, messbare Auflösung der Einsteiger-HDs sichtbar geringer als die der Top-Cams. Zudem können in dieser Klasse manche Modelle jeweils nur einen einzelnen Clip störungsfrei wiedergeben, aber keine Folge von Clips als zusammenhängenden Film. An den Aufnahmeübergängen kommt es zu Bild- oder Tonaussetzern – bei den HMX-H-Modellen von Samsung beispielsweise bis zu drei (!) Sekunden lang. Hauptsächlich betrifft dieser Mangel Modelle, die zwar mit MPEG-4 AVC (H.264) arbeiten, aber nicht im Camcorder-Format AVCHD aufzeichnen.

Aber auch AVCHD weist Nachteile auf. Viele HD-Einsteiger sind nach den ersten Versuchen schnell enttäuscht, weil zwar die HD-Aufnahme auf Speicherkarte so simpel wie erwartet funktioniert – nicht aber die vermeintlich genau so einfache Weiterverarbeitung im Computer („Karte reinstecken und loslegen“). Viele etwas betagtere Rechner haben schon Mühe damit, die AVCHD-Clips überhaupt abzuspielen – vom Schneiden ganz zu schweigen. Doch auch ohne Schnittambitionen ist irgendwann die teure Speicherkarte voll (oder der interne Festspeicher oder die Festplatte) – und zur Archivierung muss in der Regel der Computer herhalten. Moral von der Geschicht: Wer in HD filmen und seine Aufnahmen schneiden will, der braucht einen halbwegs aktuellen Rechner.

## Vernünftige Mittelklasse

Richtig knackig werden die Bilder der HD-Camcorder bei Geräten ab etwa 700 Euro in der mittleren Preisklasse. Ihnen spendieren die Hersteller die für hohe Auflösung nötige Pixelzahl auf den CMOS-Chips – oder sie bauen ein 3-Chip-System ein, um höhere Auflösung und gesteigerte Farbdifferenzierung zu erreichen. Bei den Wandlern sind alle Auflösungen vertreten: vom Single-Chip mit 1,47 Megapixeln über drei 3,05-Megapixel-Chips bis hin zu einem Single-Chip mit 10,29 Megapixeln. Dabei sagt die reine Auflösung nicht viel über die tatsächliche Bildwirkung in der Praxis aus – außer dass 1,47 Megapixel für Full HD nun nicht wirklich ausreichen; letzteres beansprucht gut 2 Megapixel.

Der Bildqualität abträglich sind obendrein die kleinen Sensorgrößen und die meist ebenfalls winzigen, nicht sonderlich hochwertigen Objektive. Ein echter Weitwinkel ist bei so kompakt gebauten Geräten kaum zu haben.



Besonders kompakte Kameras liefern auch in der HD-Klasse keine Top-Bildqualität. Vor allem die Fähigkeit, selbst bei wenig Licht gute Bilder zu liefern (Stichwort LowLight), verdient in dieser Klasse Noten von „soweit ok“ bis „gerade noch ausreichend“. Am Rande: In dieser Preisklasse gibt es die ersten Hybridmodelle mit zusätzlichem Festspeicher oder einer eingebauten Festplatte.

## Top-Klasse und Semiprofi-Cams

Selbst in der Oberliga ab 900 Euro konnten bis vor kurzem die HD-Videos bei wenig Licht noch nicht richtig überzeugen. Sony hat das mit seinen neuen CX- und XR-Camcordern in der Klasse über 1000 Euro stark verbessert; auch einige Topmodelle von Canon erreichen in der Lowlight-Disziplin ein knappes „gut“.

Panasonic hat in dieser Klasse eher in Sachen Bedienung die Nase vorn – dank des Fokusrings, der aber als Multifunktions-Dial überfrachtet wurde. Auch gefällt nicht jedem das Bedienkonzept mit dem Touchscreen, auf dem sich die Fettfingerabdrücke sammeln. Wer viele Parameter manuell beeinflussen möchte, braucht viele direkt bedienbare Schalter und Tasten. Doch die gibt es kaum noch in der Klasse zwischen 1000 und 2000 Euro, die derzeit bei 1500 Euro (Canon HF-S 11, Panasonic HDC-TM 350 und Sony HDR-XR 520) endet. Stattdessen bekommt man Ausstattung ohne Ende, hochgezüchtete Fotofunktionen, aber auch verbesserte Bildstabilisatoren und wirklich beeindruckende Bildschärfe – sowie eine akzeptable Tonqualität.

Wer als Amateur seine Videos wie ein Profi gestalten will, wird erst bei den Highend-Consumermodellen und Einsteiger-Profi-Cams ab 2000, eher 3000 Euro fündig. Soviel kosten auch viele HDV-Kameras und Wechseloptik-Varianten. Das AVCHD-Format ist inzwischen auch in die untere Profi-Liga vorgedrungen. Die hohen Preise versprechen eine meist ordentliche Bildqualität, eine praxisgerechte Bedienung und – einst selbst bei Einsteiger-Cams übliche – Bedienungsdetails: Scharfstellring, Zoomwippe, manuelle Tonaussteuerung.

## Wunschliste

Trotz des technischen Fortschritts und der sichtbar besseren HD-Auflösung gelten bei vielen Videofreunden Klassiker wie die DV-Camcorder TRV 900 (Sony) oder GS 400 (Panasonic) als unerreicht – und deshalb sind viele Videoamateure noch nicht auf HD umgestiegen. Was diese Klassiker – neben grundsolider DV-Qualität und einfacher Nachbearbeitung – auszeichnet, waren die leicht und schnell nutzbaren manuellen Einstellmöglichkeiten, eine praxisgerechte Ausstattung und die hohe Lichtempfindlichkeit.

Ein Fokusring am Objektiv verleiht dem Panasonic-Camcorder echtes Kamera-Feeling: zum Schärfeziehen (fast) wie mit der Kinokamera.

Genau daran hapert es in der aktuellen SD- wie HD-Liga.

Dank fortschreitender Miniaturisierung ist der direkte Zugriff auf Funktionen (Beispiel: Taste für Weißabgleich) in Unterme nüs gewandert, wo man sie meist zu spät findet. Der intuitive Scharfstellring am Objektiv wurde durch Multifunktions-Drehräder am Kamerakorpus ersetzt – oder gar durch virtuelle Einsteller in Menüs.

Auch ein Sucher fehlt meist. Wenn überhaupt noch Sucher eingebaut werden, dann oft nur mit so geringer Auflösung, dass sie keine echte Schärfekontrolle für die HD-Auflösung bieten können – es sei denn mit Hilfe spezieller Focus-Assist-Funktionen, die scharf zu stellende Kanten oder Flächen im Sucher/Display so kennzeichnen, dass der Filmer den Schärfepunkt bewusst legen kann. Und das LC-Klappdisplay ist nicht in jeder Lichtsituation ein adäquater Ersatz.

Zwar sind Camcorder in den letzten Jahren mit Zusatzfunktionen ohne Ende aufgepeppt worden. Doch die meisten entpuppen sich bei näherem Hinsehen eher als „Abfallprodukte“ der technischen Entwicklung bei Fotokameras (Gesichtserkennung, GPS) und



„Spaß-Camcorder“ wie der HMX-U 10 von Samsung bieten für wenig Geld HD-Technik für Einsteiger.

haben wenig mit dem Filmen an sich zu tun. Dagegen fehlen Schlüssel-Features wie Zubehörschuh oder Mikrofon- und Kopfhöreranschluss. Zugleich ist die Bild- und Tonqualität oft nicht besser – oder sogar schlechter geworden. Zu viele elektronische Bildverbesserer korrigieren an mangelhaften Optiken herum, was zu sichtbaren Artefakten, Nachziehern und Bildfehlern führt.

Im HD-Bereich zeigen viele Camcorder große Schwächen bei wenig Licht (Lowlight), weil auf immer kleineren Bildsensoren immer mehr Bildpunkte untergebracht werden – oft nicht so sehr wegen der nötigen HD-Auflösung, sondern für den Fotoeinsatz. Wünschenswert wäre aber eine fürs Video ausreichende, dafür lichtempfindliche Wandlertechnik, gepaart mit einer lichtstarken Optik. Sonst sinkt die faktische Auflösung im Video bei Innenaufnahmen oder in der Dämmerung auf SD-Niveau oder geht komplett im Rauschen und Grießeln unter.

Als weitere ärgerliche Unsitte liegt vielen Camcordern kein vollständiges, gedrucktes Handbuch bei. Mal eben etwas im stattdessen mitgelieferten PDF nachzuschlagen, erfordert einen PC.

## Kauf – aber wo?

Der Kauf per Internet ist zwar bequem, aber mit handgreiflichen Nachteilen verbunden: Im Web-Shop kann man das Gerät eben nicht in die Hand nehmen, kann keine einfachen Tests durchführen (Wie weitwinklig? Wie lichtstark? Lässt sich die Schärfe bequem von Hand einstellen?).

Obendrein sind im Camcorder-Bereich viele Graumarkt-Importe am Start [2], was unter anderem den massiven Preisverfall der vergangenen Jahre bewirkt hat. Wer sicher gehen will, kauft daher besser beim Fachhändler oder seriösen Internetanbieter – und handelt lieber noch etwas Zubehör heraus, als den letzten Prozentpunkt beim Rabatt auszuloten. (uh)

## Literatur

- [1] Ulrich Hilgefort, Oberklässler, Full-HD-Camcorder ab 700 Euro, c't 26/09, S. 110
- [2] Ulrich Hilgefort, Web-Clipper, HD-fähige Mini-Camcorder für Internet-Video, c't 22/09, S. 132
- [3] [www.videoaktiv.de/200906152604/News/Intern/Graumarkte von Unterhaltungselektronik-Was bedeutet-das.html](http://www.videoaktiv.de/200906152604/News/Intern/Graumarkte von Unterhaltungselektronik-Was bedeutet-das.html)

## Checkliste: So viel Ausstattung muss sein

**Objektiv:** Ein 10- bis maximal 20-facher optischer (!) Zoom genügt, es sei denn, Sie sind Naturfilmer oder Stativ-Fan. Wichtiger als ein Riesen-Tele ist ein möglichst großer Weitwinkel, insbesondere für Innenaufnahmen. An den Millimeterangaben der Optiken kann man sich dabei nicht immer orientieren, da sie von der Größe des eingebauten Chips abhängen. Vergleichbar sind nur Angaben analog zu Kleinbild-Fotobrennweiten (KB-äquivalent) oder Blickwinkel in Grad.

**Bildsensor:** Der CMOS-Sensor hat weitgehend die früher üblichen CCDs abgelöst. Ein generelles Qualitäts-Indiz ist weder der eine noch der andere. CCDs zeigen oft Smear-Effekte bei Gegenlicht, was sich als vertikale Überladungslinien zeigt; CMOS-Wandler dagegen haben Probleme mit Rolling Shutter: Schnell drehende Linien (Beispiel: Hubschrauber-Rotor) werden „zerhackt“.

**Autofokus und Bildstabilisator:** Beides sind wichtige Ausstattungspunkte, die man vor dem Kauf unbedingt prüfen sollte. Dazu reicht im Laden ein kurzer Probelauf mit schnell wechselnder Kameraperspektive für den Autofokus-Test und eine Aufnahme mit maximaler Tele-Einstellung aus freier Hand.

**Vorab-Aufnahme** (Pre Recording): eine praktische Funktion mancher bandloser Camcorder. Die Kamera zeichnet vor dem Auslösen mehrere Sekunden lang in einen Puffer auf; nach dem Start der Aufnahme werden diese gepufferten Bilder in die Aufnahme geschrieben. Ein verpasstes Lächeln, das übersehene Fußballtor oder ein unerwartetes Naturereignis (Blitz) sind so dennoch im Kasten. Oft wird der Bildspeicher auch für Superzeitlupen mit hohen Bildraten bei reduzierter Auflösung genutzt.

**Anschlüsse:** Bei SD-Camcordern liefert die S-Video-Buchse (auch: Y/C, Hosiden) die beste Bildqualität – sofern sie verfügbar ist; FBAS (meist als Cinch) ist nur zweite Wahl. Viele Camcorder geben allerdings analoge Signale nur über eine AV-Kombibuchse aus, für die ein Anschlusskabel mit FBAS beiliegt. Die bestmögliche Qualität bekommt man erst nach Kauf eines Y/C-Spezialkabels.

Bei HD-Camcordern ist der digitale HDMI-Anschluss – bei neueren Camcordern meist in Form der Mini-Buchse, bei älteren Modellen in der großen Standardausführung – den analogen Buchsen vorzuziehen. Auch der (analoge) Komponentenausgang ist dann nur noch zweite Wahl.

**Ton:** Die meisten Camcorder nehmen in HiFi-Stereo auf, ganz billige Modelle nur in Mono. Panasonic setzt bei seinen HD-Modellen ausschließlich auf Dolby Digital 5.1, also Surround. Analog stellen alle diese Camcorder Stereoton bereit. Eine manuelle Aussteuerung, Anschlüsse für Mikrofon oder Kopfhörer sind nur bei teureren Modellen zu finden.

**Zubehörschuh:** Canon und Sony stattet ihre Camcorder (wenn überhaupt) mit speziellen Halterungen aus, auf die nur firmeneigenes Zubehör passt. Wer normale Ergänzungen (beispielsweise externes Mikrofon, Kopflicht) nutzen will, braucht einen Camcorder mit Standard-Zubehörschuh.

Ein GPS-Locator kann von Nutzen sein, um auch nach Jahren noch anhand der in die Aufnahmen gespeicherten Koordinaten zweifelsfrei festzustellen, wo die betreffende Szene entstanden ist. Auf die folgenden Features dagegen dürften die meisten Anwender gut und gern verzichten können: Digitalzoom und Digitaleffekte (wie bunte Blümchen-Rahmen), eine Webcam-Option oder die Schnitt- und Nachvertonungsfunktion im Camcorder. Nightshot-Infrarotaufnahme oder Gesichtserkennung dürften nur Polizeifilmer benötigen.



Matthias Wellens, Prof. Petri Mähönen

# Intelligente Funker

Funkmodule passen sich dynamisch an ihre Umgebung an

Moderne Funkmodule bieten dank hohem Software-Anteil ausgiebige Konfigurationsmöglichkeiten. Gleichzeitig besitzen sie Wissen über die sie umgebenden Netze in Form von Sensormesswerten und Statusdaten. Die kommenden Gerätegenerationen sollen als „Cognitive Radios“ dieses Wissen mit Eigenintelligenz umsetzen, um sich dynamisch an die aktuelle Funksituation anzupassen, und so ihren Übertragungskanal stets optimal nutzen.

Zunehmend größere Teile einer Funkschnittstelle werden heute in Software implementiert. Was früher speziell entwickelte Siliziumchips machten, erledigt heute die Firmware auf einem DSP (Digitaler Signalprozessor) oder die Host-CPU als Teil des Gerätetreibers (Software Defined Radio, SDR). Damit werden viele Parameter und gar ganze Protokolle im laufenden Betrieb (um)konfigurierbar, denn sie sind nicht mehr in Hardware fest verdrahtet [1].

So ist man etwa auf Reisen nicht darauf angewiesen, dass GSM-Abdeckung verfügbar ist: Die Software des SDR-Handys

wird kurzerhand umgeschaltet und schon versteht das Mobiltelefon auch den amerikanischen CDMA-Standard. Sicherlich spielen in dies etwas utopische Szenario ein paar weitere Aspekte hinein, aber die grundlegende Idee bleibt gültig. Als ganz simples Beispiel kann die Kanalwahl bei WLAN-Karten gelten, wo der Treiber anhand des eingestellten Regulierungsbereichs (Kontinent oder Land) die wählbaren Betriebsfrequenzen begrenzt.

Der zwangsläufige Evolutions schritt nach SDR ist das Cognitive Radio (CR). Daran forschen weltweit zahlreiche Hochschulen wie auch Unternehmen. Ein CR

ist sich seiner Umwelt bewusst: Es besitzt aktuelle Informationen über seine Funk-Umgebung. Das beginnt auf der physischen Schicht mit der Belegung des Frequenzspektrums und endet auf der Applikationsschicht damit, welche Anwendungen gerade laufen. Zusätzlich stehen Sensormesswerte wie der Akkulade stand oder GPS-Koordinaten zur Verfügung.

Die Flexibilität eines SDR und das Umgebungsbewusstsein eines CR sind nun sowohl Chance als auch Problem: Einerseits kann man an jedem Rädchen drehen, andererseits gibt es so viele davon. Die Informationsflut

mag zwar viele Fragen beantworten, aber für bestimmte Probleme ist nur ein kleiner Teil der Informationen relevant. Genau diesen Teil soll ein CR mit Methoden der künstlichen Intelligenz selbst herausfinden.

Vom Nutzer kann man kaum erwarten, dass er das Funkmodul situationsabhängig umkonfiguriert. Das soll das CR gefälligst selbst tun, indem es die verfügbaren Informationen filtert und damit seine Einstellungen optimiert. Da sich die Funksituation ständig und die Anforderungen des Nutzers gelegentlich ändern, soll das Gerät auch aus vergangenen Erfahrungen lernen und

sich etwa an Einstellungen erinnern, die früher gut funktionierten. Diese Kombination von Intelligenz und Lernfähigkeit macht aus dem Funkmodul ein Cognitive Radio.

## Funk-Kooperative

Ein weiterer Bestandteil wird Kooperation sein: Ein einzelnes CR wird relativ schnell lernen, dass sich sein Durchsatz verbessert, wenn es seine Sendeleistung erhöht. Gleichzeitig hat das aber mehr Interferenz für die umliegenden Systeme auf dem gleichen Funkkanal zur Folge. Es muss also ein Ausgleich zwischen dem eigenen Ziel des hohen Durchsatzes und der Fairness im gesamten Netz her. Hier kommt wieder das Umgebungsbewusstsein ins Spiel: Wenn das CR gar nichts von der Existenz anderer Systeme weiß, wird es schwerlich auf deren Anforderungen Rücksicht nehmen können.

Angesichts des Aufwandes für Cognitive Radio stellt sich schnell die Frage, ob die Technik tatsächlich einen greifbaren Mehrwert bringt. Vielleicht wäre es sogar sinnvoller, dem klassischen KISS-Prinzip („Keep it simple, stupid“) die Treue zu halten. Der Blick auf typische Anwendungen belegt aber, dass manche Verbesserungen ohne CR-Ansatz nur schwer umsetzbar sind.

## Frequenzwanderer

Dynamic Spectrum Access (DSA) gilt vielen Forschern als Paradebeispiel für Cognitive Radio. Mit DSA kann ein Funksystem seine Arbeitsfrequenz in großen Bereichen dynamisch ändern, um brachliegende Frequenzen zu nutzen. Häufig wird auch von Opportunistic Spectrum Access gesprochen, da die Geräte im futuristischsten Szenario nicht über eine Lizenz für das Spektrum verfügen, sondern jegliche freie Bänder opportunistisch nutzen und dabei Störungen der Lizenzinhaber (Primärnutzer) vermeiden.

Die Hauptmerkmale eines Cognitive Radio lassen sich bei dieser Anwendung leicht wiederfinden: Das Umgebungsbewusstsein steckt im Wissen über die ungenutzten Frequenzen. Die hohe Flexibilität manifestiert sich, indem die Systeme in der

Lage sind, viele verschiedene Frequenzen zu nutzen.

Manche Forscher meinen nun, DSA wäre auch ohne die Intelligenz eines CR möglich, was Lösungen für Spezialfälle demonstrieren, etwa IEEE 802.11h (DFS/TPC für WLAN-Betrieb im 5-GHz-Band). Bei 802.11h bekommt die WLAN-Karte einen festen Parametersatz (Pulsfrequenz, Dauer), anhand dessen sie ein vorhandenes Radar entdecken soll. Weniger spezialisierter autonome Frequenzwahl und der synchronisierte Wechsel aller Netzteilnehmer sind indes keine so trivialen Probleme.

## Weiße Flecken

Brachliegende Frequenzbänder heißen in der Funkbranche White Spaces. Das wohl prominenteste Beispiel sind lokal unbenutzte TV-Kanäle [2]. Doch es gibt auch außerhalb der Fernsehfrequenzen recht große Bereiche, die kaum oder gar nicht genutzt werden.

Die RWTH Aachen hat im Rahmen des Forschungs-Clusters UMIC (Ultra High-Speed Mobile Information and Communication) der Exzellenz-Initiative die Spektrumsnutzung in Deutschland und den Niederlanden untersucht. Zusätzlich haben die Wissenschaftler auch Messungen während der CeBIT 2008 in Hannover durchgeführt.

Alle Messkampagnen ergaben im Grundsatz ähnliche Ergebnisse: Die Nutzung bestimmter Dienste unterscheidet sich teilweise stark zwischen verschiedenen Messstandorten. Ebenso gibt es einzelne Frequenzbänder, die nicht überall genutzt werden. Aber allerorten war auch reichlich freies Spektrum vorhanden.

Allerdings ist es nicht damit getan, dort nun einfach DSA zu erlauben: Zuerst stellt sich die Frage, wie ein Cognitive Radio entscheidet, ob ein Frequenzband vom Lizenzinhaber verwendet wird oder tatsächlich gerade frei ist. Die Empfindlichkeit der dafür genutzten Spectrum-Sensing-Algorithmen hängt hauptsächlich davon ab, wie viel man über die Signale weiß, die man detektieren will. Je mehr Vorwissen es gibt, desto schwächere Signale lassen sich identifizieren.

Dennoch wird auch das ausgefildete Spectrum Sensing nicht hundertprozentig sicher-

stellen können, dass die sogenannten Sekundärnutzer den Lizenzinhaber immer bemerken. Denn ein Primärnutzer-Signal kann erst dann gefunden werden, wenn es tatsächlich gesendet wird. Deshalb ist Interferenz zumindest während einer kurzen Frist nach der Rückkehr des Primärnutzers kaum vermeidbar.

Zusätzlich stellt die Zertifizierung solcher Systeme eine neue Herausforderung dar: Die Bundesnetzagentur wird nicht vorschnell DSA zulassen, um später festzustellen, dass sich Tausende von verkauften Geräten ganz anders verhalten als erwartet. So hat auch die FCC White-Space-Lösungen, die allein auf Spectrum Sensing setzen, zum Nachsitzen verdonnert und vorerst nur andere Verfahren erlaubt [2].

## Cognitive WLANs

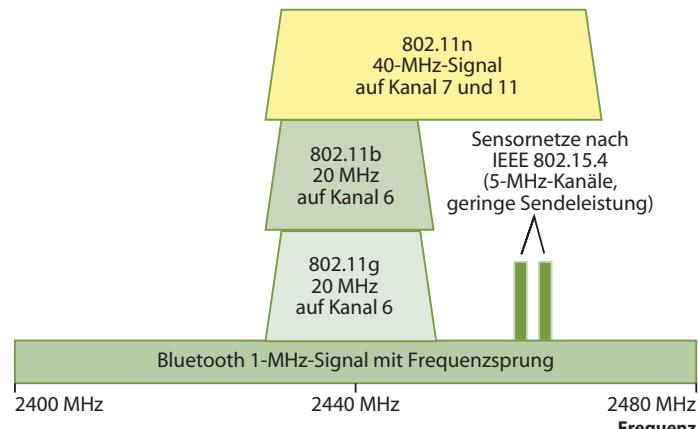
Eine höhere Flexibilität bei der Spektrumsnutzung kann auch jenseits des Primär/Sekundär-Szenarios Nutzen bringen: Beispielsweise könnten diese Ideen die Situation im 2,4-GHz-ISM-Band verbessern, denn WLAN, Bluetooth, TV-Amateurfunk, Fernsteuerungen, Babyphone, analoge Audio/Video-Brücken und Sensornetze nach IEEE 802.15.4 nutzen alle den gleichen Frequenzblock. Mit der immer weiteren Verbreitung dieser Anwendungen wird auch die Interferenzproblematik bedeutender, Störungen zwischen den Systemen lassen sich schon jetzt nur schwer vermeiden.

Zusätzlich bremsen Geräte, die sich nur auf ältere Protokoll- oder Standardversionen verstehen, neuere Geräte aus, wie beispielsweise zwischen älteren 802.11b- und neueren 11g/11n-Systemen. Wüssten die einzelnen Systeme nun über ihre gegenseitige Existenz Bescheid, könnten sie sich besser auf die vorhandenen Kanäle verteilen.

Die Messwerte, die ein einzelner Access Point lokal sieht, helfen hier wenig weiter. Sehr stark genutzte Kanäle kann er zwar von sich aus meiden, aber Messdaten von anderen Geräten verbessern die Kanalwahl, denn der AP weiß ja nichts von der Funksituation an den Orten, wo seine Clients stehen. Die IEEE-Standardsierungsgremien arbeiten deshalb an Erweiterungen, die den Austausch von solchen Messdaten spezifizieren und zusätzliche Managementmöglichkeiten für WLANs eröffnen.

Der Übergang zu spektral flexibleren Systemen ist schon im Gang: Die nächste Mobilfunk-Generation LTE wird nicht mehr auf fixe 5-MHz-Kanäle setzen wie UMTS, sondern variable Kanalbreiten von 1,25 bis 20 MHz unterstützen. Ebenso wird auch die Zahl unterstützter Frequenzbänder wachsen, die Evolution vom Dualband- zum Quadband-Handy macht's vor.

Gleichzeitig werden die Algorithmen komplexer, die das Verhalten von Mobilfunkgeräten bestimmen. Früher war die Datenraten-Auswahl beim WLAN recht simpel gestrickt und damit



WLANs sind oft auf den gleichen Kanal eingestellt, obwohl andere frei wären. Bluetooth-Geräte scheinen wegen ihres Frequenzsprungverfahrens fast überall gleichzeitig zu sein. So leiden etwa Sensornetze nach IEEE 802.15.4 wegen ihrer geringen Sendeleistung am meisten. Intelligentere Kanalwahl bei WLAN und Bluetooth mittels CR könnte die Spektrumsnutzung verbessern.

in manchen Szenarien weit vom optimalen Verhalten entfernt: Ab einer bestimmten Fehlerhäufigkeit hat das WLAN-Gerät schlicht angenommen, dass das Nutzsignal zu schwach ist und deshalb auf ein robusteres, aber langsameres Übertragungsschema heruntergeschaltet.

Gegen Paketkollisionen hilft dies jedoch nur selten. Die damit einhergehende geringere Übertragungsrate ist oft sogar kontraproduktiv, da jedes Paket wegen der geringeren Rate länger braucht und damit Kollisionen wahrscheinlicher werden.

Verbesserte Algorithmen berücksichtigen heute auch die gemessene Signalstärke, können so Paketverluste aufgrund von Kollisionen oder schwachem Signal unterscheiden und kommen damit dem Cognitive Radio einen Schritt näher.

## Längs durch den Stapel

Cognitive Radio greift nicht nur in Prozesse ein, die sich hauptsächlich auf der physischen Schicht abspielen, sondern auch in höheren Protokollschichten, beispielsweise TCP-Parameter wie die Congestion Window Size (Größe des aktuellen Übertragungsfensters) oder die maximale Paketgröße. Bei mangelnder Netzkapazität kann auch das Umschwenken auf einen anderen Audio-/Video-Codec helfen, damit der Stream zwar in etwas schlechterer Qualität (Auflösung oder Bildwiederholfrequenz), aber dafür ruckelfrei fließt.

Oft widersprechen sich dabei die Anforderungen: Ein VoIP-Telefon braucht keine hohe Datenrate, ist aber sehr empfindlich gegenüber Ausreißern bei der Latenz. Für einen FTP- oder File-sharing-Client gilt genau das Umgekehrte, die Datenrate ist das Ein und Alles, die Latenz hingegen weitgehend vernachlässigbar.

Sollen diese beiden Anwendungen über dieselbe WLAN-Verbindung laufen, so wird sie die jeweiligen Pakete häufig gleich behandeln. Das ist aber nicht unbedingt sinnvoll. Mit Standardeinstellungen versucht die WLAN-Karte bis zu siebenmal, ein Paket zu übertragen. Im VoIP-Szenario mag es aber nach dem fünften Versuch schon zu spät sein, weil der Empfängerpuffer leerlaufen ist und die Sprachqualität schon gelitten

hat. Die Karte hätte also eher aufgeben können, um die Folgepakte früher dran zu nehmen und so die Kanalkapazität besser zu nutzen.

## TCP versus Wireless

Beim FTP-Client sieht es wiederum anders aus: Wenn alle sieben Versuche scheitern und die Sicherungsschicht das Paket verwirft, wird kurz darauf ein TCP-Timer in der Transportschicht auslaufen und TCP sein Glück mit dem gleichen Paket nochmal versuchen. TCP wertet diesen Paketverlust jedoch als Netzüberlastung und senkt die eigene Senderate.

War der Funkkanal aber nur vorübergehend schlechter oder kam es zufällig zu mehreren Paketkollisionen kurz hintereinander, hilft das Senken der TCP-Senderate weder die eigene Verbindung zu stabilisieren noch die Fairness im gesamten Netz zu wahren. Denn Letztere war nie in Gefahr, da TCP den Paketfehler schlicht falsch interpretiert hat. Für die FTP-Übertragung wäre es deshalb sinnvoll, die Anzahl der erneuten Übertragungsversuche zu erhöhen, während bei VoIP das Gegenteil zu besserem Verhalten führt.

Im obigen Videobeispiel messen heutige Systeme die Qualität der Übertragung auf Transport- oder Applikationsebene. Eine Verschlechterung macht sich aber auf tieferen Schichten deutlich früher bemerkbar. Würde diese Information direkt nach oben weitergeleitet, ohne abzuwarten, dass höhere Protokolle wie RTP anschlagen, könnte das System schneller reagieren und beispielsweise die Videoauflö-

sung reduzieren, bevor Artefakte sichtbar werden.

Die Trennung zwischen den klassischen ISO/OSI-Schichten sieht eine solche Kooperation über mehrere Schichten hinweg nicht vor. Deshalb wird im Kontext von Cognitive Radio gewöhnlich eine zentrale Einheit vorgeschlagen, die sich um möglichst viel kümmert.

## Maschine mit Erkenntnis

Diese Einheit bildet den Kern eines CR und heißt typischerweise Cognitive Engine (CE). Sie hat Zugriff auf alle Informationen und Messwerte und kann über geeignete Softwareschnittstellen die Konfiguration aller Protokollschichten ändern. Gerade bei diesen Schnittstellen liegt einer der wesentlichen Hemmschuh der CR-Vision: Denn beispielsweise Handy- oder WLAN-Hersteller verweigern mit dem Hinweis auf ihre Intellectual Property gern den Zugriff auf Messwerte und Konfigurationsparameter, da sie dadurch ihren Gewinn oder Marktanteil in Gefahr sehen.

Es gibt erste Anzeichen, dass sich dies ändern könnte: Das IEEE hat kürzlich die Arbeiten an möglichen Standards für erweiterte und flexiblere Schnittstellen begonnen (SCC 41) und auch weitere Standardisierungsgremien wie zum Beispiel das SDR Forum oder ETSI haben die Zeichen der Zeit erkannt.

Bei Cognitive Radio ist die Komplexität der Probleme und damit die bloße Anzahl an freien Parametern mit den klassischen Methoden nicht mehr effizient beherrschbar, ähnlich wie beim Filtern von Spam [3] oder der

Steuerung von virtuellen Gegnern in Computerspielen [4]. Auf der Algorithmenseite kommen deshalb die üblichen Verdächtigen – genetische Algorithmen, neuronale Netze, Spieltheorie, fall- und wissensbasierte Verfahren – unter die Forscherlupe und werden auf diverse Teilprobleme angewandt, so etwa für die integrierte Auswahl von Sendeleistung, Übertragungsrate und Frequenzband, um je nach den aktuellen Anforderungen zwischen laufzeit- und durchsatzoptimierter Konfiguration zu wechseln.

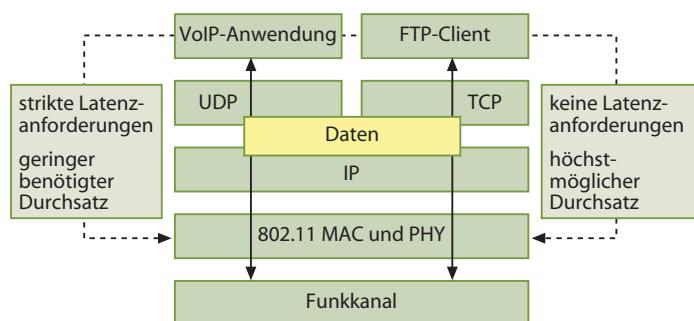
## Praktische Forschung

Diese Tests basierten bisher entweder auf Simulationen oder nutzten nur eine Hand voll Geräte. Derzeit beginnen mehrere Forschergruppen weltweit, größere Testnetze aufzubauen. Die Umgebungen setzen häufig auf USRP-Hardware (Universal Software Radio Peripheral) und Software aus dem GNURadio-Projekt [1], so etwa bei VirginiaTech, Rutgers University, Trinity College Dublin und der RWTH Aachen. Im Unterschied zu vielen vollständig kommerziellen Plattformen, die schnell im fünfstelligen Eurobereich pro Gerät liegen, sind hier auch Netze mit mehreren Dutzend Geräten bezahlbar. Das Ziel ist, den Mehrwert des CR-Ansatzes quantifizierbar zu machen.

Auf Industrieseite konzentrieren sich die Entwicklungsvorhaben zurzeit vollständig auf die Nutzung der TV White Spaces [2]. Mehrere Forschungsabteilungen beginnen sich jedoch schon damit zu beschäftigen, wie die vorgestellten Konzepte zum Beispiel in Mobilfunknetze der übernächsten Generation passen. So könnte ein Netzbetreiber Teile seines Spektrums an andere Betreiber verleihen, um auch mit ungenutzten Ressourcen Umsatz zu erzielen, oder sich umgekehrt für extreme Lastspitzen zusätzliches Spektrum borgen. Auch Szenarien, in denen Femtozellen lokal freie Frequenzen nutzen, sind denkbar [5].

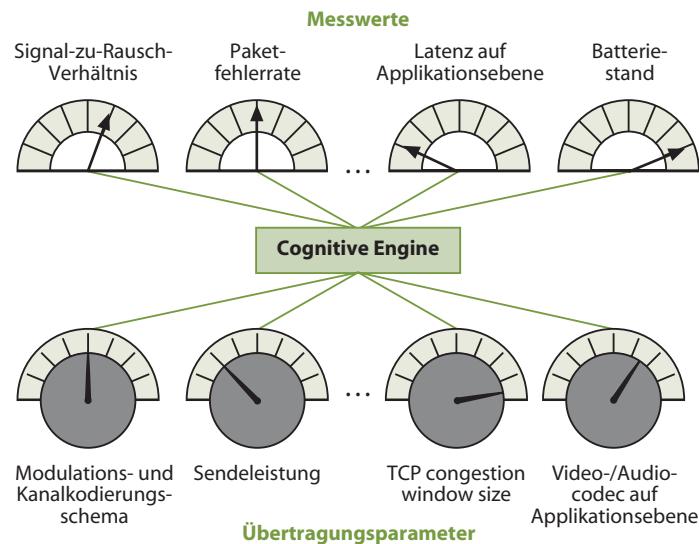
## Zusammenspiel

Heute sind die einzelnen Teile eines Funksystems eng verzahnt. Wenn die Akkustandzeit eines Mobilgerätes optimiert werden soll, klingt es zunächst



**Cognitive Radio funktioniert nur mit Informationsfluss zwischen den verschiedenen Protokollschichten. Der ist beim heute üblichen TCP/UDP-Stack kaum gegeben, denn dort sind die Schichten zwecks besserer Abstraktion strikt voneinander getrennt.**

Im Kern muss ein Cognitive Radio aus den zahlreichen vorhandenen Informationen die wesentlichen ermitteln und daran entscheiden, welchen der Übertragungsparameter es wie beeinflusst. Dieses mehrdimensionale Problem lässt sich nach gegenwärtiger Auffassung am ehesten mit Methoden der künstlichen Intelligenz lösen.



einsichtig, die Sendeleistung zu drosseln. Sinkt aber dadurch die Zuverlässigkeit der Verbindung, was durch Sendewiederholungen kompensiert werden muss, sieht die Energiebilanz bereits weniger klar aus. Denn eine höhere Sendeleistung ermöglicht eventuell auch, ein effizienteres Modulationsschema zu verwenden. Damit wäre die Datenübertragung vermutlich schneller erledigt und man könnte den Großteil der Funkhardware früher schlafen legen.

Hier ließe sich eine recht lange Liste aufmachen, doch schon dieses Beispiel zeigt, dass Änderungen an einzelnen Parametern direkte Konsequenzen für andere Systemteile haben. Eine automatische Optimierung muss also alle Punkte gleichzeitig berücksichtigen und situationsabhängig zwischen ver-

schiedenen Zielen wechseln können, wie etwa maximaler Laufzeit oder maximaler Übertragungsrate. Damit ist auch geklärt, dass das oben genannte KISS-Prinzip nicht mehr ausreicht. Separate Regeln zur Optimierung einzelner Subsysteme lassen sich kaum noch aufstellen. Diese Entwicklung mündet

automatisch in eine höhere Intelligenz und Autonomie der Systeme, ein Trend, der in vielen Bereichen der Forschung sichtbar ist [6]. (ea)

## Literatur

- [1] Oliver Bartels, Peter Schäfer-Huter, Wandelbare Funker, Software Defined Radio macht Funk flexibler, c't 23/08, S. 180
- [2] Richard Sietmann, Analoges Vermächtnis, US-Regulierungsbehörde öffnet TV-Bänder zur Funkvernetzung, c't 11/09, S. 174
- [3] Dr. Cai Ziegler, Wer filtern will, muss lernen, Intelligente Verfahren im Kampf gegen Spam, c't 9/07, S. 184
- [4] Clemens Gleich, Mensch-Maschine-Duell, Die Fortschritte der Künstlichen Intelligenz in Spielen, c't 9/06, S. 92
- [5] Dušan Živadinović, Betreutes Funken, Mini-Basisstationen verbessern Handy-Telefone, c't 18/09, S. 146
- [6] Erich Bonnert, Fast verkehrstauglich, Etappensieg für autonome Autos, c't 24/07, S. 40

ct

Anzeige

Johannes Endres

# Dienerstiftung

## Microsoft Windows Server 2008 R2 Foundation

Ein Server-Windows für kleine Unternehmen auf passender Hardware vorinstalliert – das soll Microsofts Windows Server 2008 R2 Foundation sein.

Microsoft preist die Foundation-Edition von Windows Server als „speziell auf die Bedürfnisse kleiner Unternehmen zugeschnittene Server-Lösung“, die „über OEM-Partner gemeinsam mit Server-Hardware angeboten“ wird und eine „einfach bedienbare, vertraute Oberfläche“ bietet. Das klingt, als hätte man das Konzept des Windows Home Server aufs Büro übertragen: Ein vorinstalliertes Server-Windows mit einer sinnigen Oberfläche. Bisher bietet Microsoft schon den Small Business Server (SBS) als Rundum-glücklich-Betriebssystem an. Der bringt Active Directory (AD) und Exchange mit und vereinfacht die Grundkonfiguration durch zusätzliche Assistenten (Wizards). Allerdings kostet allein die Lizenz fast 700 Euro; für rund 60 Euro mehr gibt es die billigsten Foundation-Komplettsysteme. Und der SBS enthält zunächst nur fünf „Client Access Lizzenzen“ (CALs), jede weitere kostet rund 50 Euro. Bei Server Foundation ist es billiger: Bis zu 15 User dürfen den Server benutzen, mehr lässt er aber selbst gegen Geld und gute Worte nicht ran. Wer mehr Nutzer versorgen muss, soll die Standard-Edition von Windows Server kaufen; laut Microsoft ist eine Migration ohne Verlust von Daten und Einstellungen möglich.

Auch bei der Hardware gelten Einschränkungen: Im Server dürfen maximal acht GByte RAM und ein einzelner Prozessor stecken, das darf aber durchaus einer mit mehreren Kernen sein. Wie alle Editionen des Server 2008 R2 unterstützt Foundation nur 64-Bit-CPUs. Nach Microsofts Willen soll sie nur vorinstalliert in den Handel kommen. Neben den Herstellern, die Microsoft auf seiner Internetseite nennt (siehe c't-Link), verkaufen auch die üblichen Verdächtigen wie Dell fertige Foundation-Server. Die Preise beginnen etwas über 750 Euro für einen Server mit

2,5-GHz-Opteron, 2 GByte RAM und einer 160-GByte-Festplatte. Bei solchen Einstiegskonfigurationen steht ganz offensichtlich der kleine Preis vor sinnvollen Leistungsreserven.

### ROK & Roll

HP macht sich nicht selbst die Finger mit der Vorinstallation schmutzig, sondern bietet seinen Partnern ein „Reseller Option Kit“ (ROK) an, das aus Lizenz und Installationsmedium besteht. Solche Pakete finden sich schon einzeln im Online-Handel, zu Preisen ab rund 180 Euro. Wenn vor dem Kauf nicht darauf hingewiesen wird, dass diese Software ausschließlich auf HP-Servern eingesetzt werden darf, besteht für den Kunden wohl kein Lizenzproblem. Dennoch können wir von diesem Experiment nur abraten. Denn man darf weder von HP noch vom Händler Support erwarten. Außerdem bekamen wir bis zum Redaktionsschluss kein ROK auf den Tisch und konnten daher nicht testen, ob es eine Sperre gegen Fremd-Hardware enthält. Das ist durchaus möglich und bei anderen Produkten macht HP auch davon Gebrauch.

Uns stand ein Server von bluechip zur Verfügung, um einen scharfen Blick auf Server Foundation zu werfen. Der Hersteller hat einige Kleinigkeiten am System

angepasst. Dazu gehört ein Firmenlogo im Systemdialog, Intels Tool zur Konfiguration des RAID-Controllers auf dem Mainboard und ein Link auf dem Desktop, der aus einer mitgelieferten Image-Datei die Installations-DVD brennt. Diese stellt nicht etwa den Auslieferungszustand wieder her, sondern installiert einen Server 2008 R2 Foundation ohne alle OEM-Anpassungen. Bei den Server-Funktionen macht dies keinen Unterschied.

Wer nach Microsofts Versprechen ein ähnlich Einsteiger-taugliches System erwartet wie den SBS, wird enttäuscht: Die Foundation-Edition ist nicht mehr und nicht weniger als ein eingeschränkter Windows Server 2008 R2 Standard: Es fehlen der Virtualisierungs-Kern Hyper-V, die Möglichkeit zur Minimalinstallation als „Server Core“ und das Failover-Clustering – im kleinen Büro allesamt verzichtbare Funktionen. Den Server für das extrem einfach zu nutzende VPN „Direct Access“ wird man schon eher vermissen.

Anders als der SBS hat die Foundation-Edition auch weder Exchange noch vereinfachende Assistenten für die Grundeinrichtung an Bord. Einen Mail- und Groupware-Server muss man also selbst nachinstallieren. Zur Konfiguration dient der „Server-Manager“ wie bei allen aktuellen Windows Servern. Dieses Programm fasst alle administrativen Aufgaben zusammen und sortiert sie in eine Baumübersicht ein. Trotzdem stößt man ohne tiefere Windows-Server-Kenntnisse schnell an Grenzen. Die allenthalben angebotene Problemlösungshilfe ist eher geeignet, von Vollprofis ignoriert zu werden, als Anfängern aus der Patsche zu helfen. Denn die verlinkten Knowledge-Base-Artikel beziehen sich oft auf Server 2000

und Trivialitäten wie eine falsche Netzwerkmaske.

Der Server Foundation kann als Windows-Domänen-Controller dienen oder in eine andere Domäne integriert werden. Wenn darin jedoch mehr als 15 User angelegt sind, funktioniert der Server zwar offenbar weiter, doch weist er jeden User bei jedem Login per Dialog auf die Lizenzverletzung hin. Als Unterdomäne oder in einer „Vertrauensstellung“ zu anderen Domänen funktioniert der Server Foundation auch nur wenige Tage, um die Migration zu erlauben. Somit gibt es keine Möglichkeit, ihn als Unterverteiler in einer kleinen Außenstelle oder Abteilung in eine größere Active-Directory-Domäne einzubinden.

### Fazit

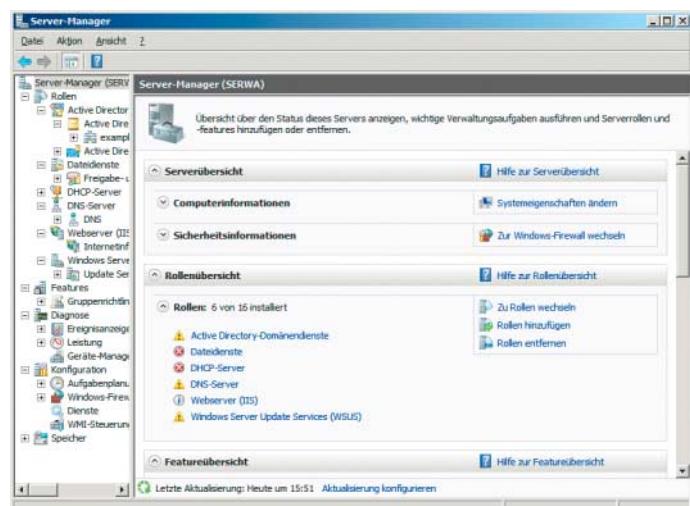
Wer ohne Vorkenntnisse zum Server-Windows mal eben einen Server für ein kleines Büro aufsetzen soll, ist mit dem Server Foundation nicht gut bedient; die Lernkurve ist einfach zu steil. Je nach Anforderungen und Budget sollte er lieber einen Windows Home Server erweitern oder zum Small Business Server greifen. Der ist zwar teurer, enthält dafür aber mit Exchange schon einen Mail-Server und spart durch einsteigerfreundliche Assistenten viel geldwerte Zeit.

Auch als Diener für eine kleine Abteilung in einem größeren Windows-Netzwerk eignet sich der Server Foundation wegen der Beschränkungen des Active Directory nicht. Damit bleibt nur ein schmaler Einsatzbereich: Windows-Server-erfahrene Dienstleister, die kleinen Kunden ein billiges System maßschneidern sollen.

Der Windows Server 2008 R2 Foundation ist keinesfalls die Home-Server-Variante fürs Büro. Er erweckt vielmehr den Eindruck, dass Microsoft den Server lieblos zusammengestutzt hat, um billigen Komplettsystemen mit Linux irgendwie entgegenzusetzen, was ein Windows-Logo trägt. (je)

[www.ct.de/1002150](http://www.ct.de/1002150)

Nur wer sich mit dem Server-Manager auskennt, kann den Server souverän verwalten.



Anzeige



Prof. Dr. Andreas Polk, Christof Windeck

# Strafzettel XXXL

## Die Milliardenstrafe der EU gegen Intel

Die EU-Kommission hat Intel wegen Monopolmissbrauchs gegen AMD die höchste jemals von ihr verhängte Einzelstrafe aufgebrummt. Das Verfahren und die Begründung der Entscheidung demonstrieren, weshalb marktbeherrschende Unternehmen striktere Verhaltensregeln einhalten müssen als andere Firmen.

Am 13. Mai 2009 verhängte die Europäischen Kommission eine Geldstrafe in der Rekordhöhe von 1,06 Milliarden Euro gegen den Halbleiter-Weltmarktführer Intel. Nach Überzeugung der EU hat das Unternehmen über Jahre hinweg versucht, seinen Konkurrenten AMD aus dem Markt zu drängen – und zwar mit illegalen Mitteln. Intel hat die Strafe bereits bezahlt, geht gegen die Entscheidung der Kommission aber gerichtlich vor. Gleichzeitig haben AMD und Intel andere Streitigkeiten außergerichtlich beigelegt, was sich Intel weitere 1,25 Milliarden US-Dollar kosten ließ. Gegen Intel laufen aber auch in anderen Ländern noch mehrere Verfahren wegen Monopolmissbrauchs.

Intel betont, nicht gegen Gesetze verstoßen zu haben; der Halbleitermarkt sei nun einmal von extremer Konkurrenz ge-

prägt, man habe übliche Geschäftsmethoden eingesetzt. Die Urteilsbegründung der EU-Kommission zeichnet indes ein anderes Bild. Aus heutiger Sicht wirkt es unverständlich, weshalb Intel vor einigen Jahren illegale Maßnahmen angewendet haben soll, um die eigene Marktposition zu stärken: Zurzeit liefert Intel die schnellsten verfügbaren Prozessoren für Desktop-Rechner, Notebooks und Server. Doch bis vor rund vier Jahren hinkten etliche Intel-Chips den AMD-Produkten hinterher – dazu später mehr.

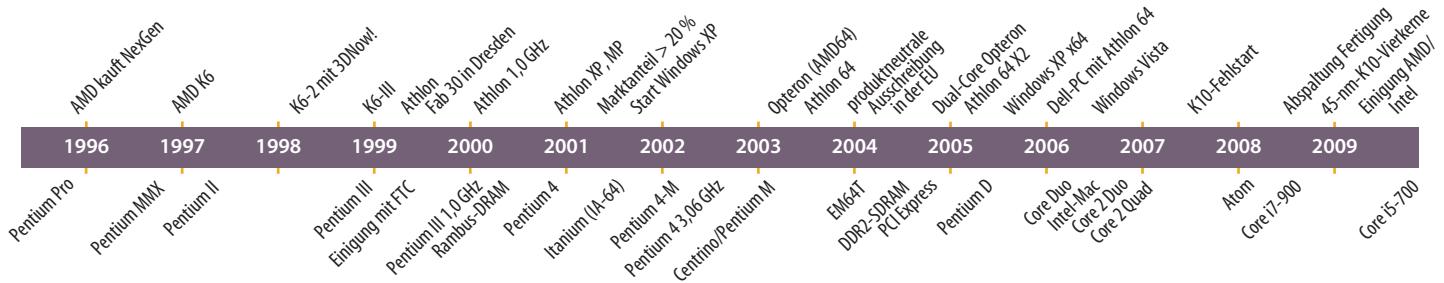
### Reaktion

Wettbewerbsbehörden agieren bei Missbrauchsverfahren in der Regel nicht aus eigenem Antrieb, sondern reaktiv – sie sind auf Hinweise aus der Industrie angewiesen. Weil sie eine Vielzahl von Beschwerden erhalten, von denen

nicht alle begründet sind, müssen sie die Spreu vom Weizen trennen. In den Jahren 2000 und 2003 reichte AMD bei der Europäischen Kommission für Wettbewerb Beschwerden gegen Intel ein. Der Vorwurf lautete hauptsächlich, Intel würde seine Rabatte gegenüber Computerherstellern so gestalten, dass AMD als einziger verbleibender Wettbewerber keine Chance habe, Abnehmer zu finden. Nach eigenen Nachforschungen sah die EU-Kommission die Vorwürfe als fundiert genug an, um im Jahr 2005 Durchsuchungen in verschiedenen europäischen Intel-Niederlassungen durchzuführen, unter anderem auch in Feldkirchen bei München. Zeitgleich wurden auch Büros verschiedener Kunden von Intel durchsucht. Das ist ein für Unternehmen höchst unangenehmer Vorgang, selbst wenn sie nicht als Beschuldigte in

einem Verfahren gelten. Traditionsgemäß geben europäische Wettbewerbsbehörden die Identität solcher Firmen nicht bekannt und die Betroffenen schweigen gleichfalls. Im Nachhinein liegt die Einschätzung nahe, dass es sich damals um PC-Hersteller wie Dell und HP handelte; das sprach sich seinerzeit als Gerücht herum.

Im Jahr 2006 war der Fall in der heißen Phase: Die Kommission bereitete für Intel die Mitteilung der Beschwerdepunkte vor, also eine Art vorläufige wettbewerbsrechtliche Einschätzung. Da lancierte AMD eine erneute Beschwerde, diesmal beim deutschen Bundeskartellamt. Der neue Vorwurf: Intel nutzt seine Marktmacht nicht nur gegenüber direkten Abnehmern missbräuchlich aus, sondern auch gegenüber Computerhändlern – also quasi den Kunden der Kunden. Konkret richten sich die Vorwürfe gegen Vereinbarungen mit der Metro-Tochterfirma Media-Saturn-Holding (MSH), Europas größtem PC-Verkäufer. AMD beschuldigte Intel, die Handelskette durch ein Rabattsystem dazu zu bewegen, nur unwesentliche Mengen oder gar keine Computer mit AMD-Prozessoren im Sortiment zu führen. Weil sich die EU-Kommission ohnehin gerade mit Intel befasste, nahm sie sich auch dieses Falles an. Weitere Durchsuchungen ergaben zusätzliche Beschwerdepunkte.



Zeitleiste: Von 2000 bis 2005 übertrumpften AMD-Prozessoren einige Intel-Produkte.

Anfang 2008 begannen Verfahrensspielchen: Eigentlich hätte Intel auf die Missbrauchsvorwürfe der Kommission innerhalb einer eng gesetzten Frist antworten und inhaltlich Stellung nehmen müssen. Anschließend wäre die Entscheidung der Kommission fällig gewesen. Die Intel-Juristen setzten damals aber auf eine Verzögerungstaktik und beantragten vor dem Europäischen Gericht erster Instanz (EuG), die Kommission anzuweisen, Akten aus einem parallel in den USA laufenden Verfahren anzufordern. Das kostet Zeit. Intel wollte zudem erst nach der Urteilsverkündung im US-Verfahren inhaltlich Stellung zu den Missbrauchsvorwürfen der Kommission nehmen.

Die seit 2004 von Neelie Kroes geführte Kommission ließ sich davon offenbar nicht beirren und arbeitete weiter, während das EuG-Verfahren lief. Aus Sicht der Wettbewerbschützer hatte Intel die gesetzten Fristen zur Stellungnahme nicht eingehalten. Im Dezember 2008 konfrontierte ein weiteres Schreiben Intel mit konkreten Vorwürfen, abermals ließ Intel die Frist verstreichen – das Unternehmen setzte offenbar voll auf das EuG-Urteil. Vergeblich: Am 27. Januar 2009 wies das Gericht sowohl den Antrag als auch die Fristverlängerung ab. Intel hatte somit die Frist zur Stellungnahme verpasst.

Intel entschied sich trotzdem, die Feststellungen der Kommission inhaltlich zu beantworten. Zusätzlich beantragte das Unternehmen eine öffentliche Anhörung, die das Verfahren weiter verzögert hätte – und scheiterte auch damit. Der Weg für eine Entscheidung war jetzt frei, ziemlich genau fünf Jahre nach den ersten Durchsuchungen durch die Kommission und mehr als acht Jahren nach der ersten Beschwerde von AMD. In ihrer Entscheidung stellt die Kommissi-

on fest, dass die Firma Intel ihre marktbeherrschende Stellung bei x86-Prozessoren ausgenutzt hat, um AMD aus dem Markt zu drängen. Mittel zum Marktmachtmisbrauch sei Intels Rabattsystem.

### Markt und Macht

Selbstverständlich sind Rabatte nicht verboten, sondern sie gehören zum alltäglichen Vertriebsgeschäft. Illegal ist es aber, Wettbewerber mittels Rabattsystemen gezielt aus dem Markt zu drängen, beispielsweise weil Preisminderungen an Auflagen gebunden sind, die sich gezielt gegen einzelne Unternehmen richten. Da der Hersteller Intel den Markt für x86-Prozessoren beherrscht, unterliegt er strengeren Regeln als andere Firmen.

Intel hatte verschiedene, maßgeschneiderte Rabattsysteme entworfen. Für Dell beispielsweise gab es ein „Dell Meet Competition Program“, für HP das „HP Alliance Agreement“. Nach Ansicht der Kommission handelte es sich aber nicht bloß um individuelle Rabattpläne, sondern um eine einheitliche Strategie, die darauf abzielte, AMD aus dem Markt zu drängen. Die von Intel auch mit anderen Herstellern wie Acer oder Lenovo abgeschlossenen Rabattverträge wurden an die Bedingung geknüpft, dass die Vertragspartner bis auf kleine Restmengen ausschließlich Intel-Prozessoren kaufen. So sah die Vereinbarung beispielsweise mit HP eine Intel-Quote von mindestens 95 Prozent vor, bei Dell waren es sogar 100 Prozent.

Die Beweisführung der EU-Kommission stützt sich unter anderem auf Befragungen von Mitarbeitern von Intel-Kunden, aber auch auf E-Mails und Dokumente, die aus den Durchsuchungen stammen. In der veröffentlichten Begründung der Entscheidung fehlen konkrete Zahlen; so erfährt

man leider nichts über die Höhe der Rabatte. Doch die Kommission belegt, dass einzelne Hersteller einen Ausstieg aus der Exklusivitätsvereinbarung erwogen, weil sie manche AMD-Produkte als leistungsfähiger einstuften. So zitiert die Entscheidung einen Manager von Dell in Bezug auf die Server-Prozessoren der von AMD unter dem Codenamen (Sledge-) Hammer entwickelten Opteron-Baureihe wie folgt: „Wir haben Hammer als ein schnelleres Bauteil eingeschätzt, auf das wir Zugriff hatten. (...) Im Workstation-Markt geht es hauptsächlich um Performance. In diesem speziellen Fall haben wir geglaubt, einen für unsere Kunden interessanten Performance-Vorteil realisieren zu können, (...)“ Und weiter gab er zu Protokoll, dass Dell „von der Performance der Hammer-Mikroarchitektur profitieren wollte, zu deren Vorteilen die 64-Bit-Adressierung gehörte, die Workstation-Applikationen potenziell beschleunigt.“

Dell war nach Einschätzung der Kommission jedoch davon überzeugt, dass eine Kündigung der Exklusivitätsvereinbarung mit Intel zu einer erheblichen Kürzung der Rabatte, also zu höheren Einkaufspreisen geführt hätte. Darüber hinaus befürchtete das Unternehmen offenbar, dass Intel die bisher gewährten Rabatte zusätzlich auf Dells Wettbewerber umschichtet. Dies hätte doppelte Nachteile für das Unternehmen bedeutet.

Laut EU-Kommission war Acer in ähnlicher Weise betroffen. Demnach plante der heute zweitgrößte PC-Hersteller, Athlon-64-Notebooks im September 2003 zeitgleich mit der Vorstellung dieses Mobilprozessors durch AMD anzukündigen. Nach Verhandlungen, bei denen Intel androhte, bisher gewährte Rabatte zu verringern, verschob das Unternehmen die Einführung der Athlon-Notebooks auf das Jahr 2004.

Diese Sachverhalte zeigen deutlich, warum marktbeherrschende Unternehmen strikteren Verhaltensregeln unterliegen als andere: Den Kunden solcher Firmen fehlen nämlich echte Alternativen. Wäre Intel nicht marktbeherrschend gewesen, so hätten Computerhersteller zu anderen Prozessorlieferanten wechseln können, die im Hinblick auf Sortimentsvielfalt, Liefermengen und Entwicklungsunterstützung vergleichbare Leistungen anboten. Dann hätten die Prozessorkäufer auch Intels Verhalten ausweichen können.

Marktmachtmisbrauch beteiligt aber nicht bloß direkte Vertragspartner: Auch die Wahlmöglichkeiten der Endkunden werden eingeschränkt. Diesen Aspekt beleuchtet der zweite Strang dieses Missbrauchsverfahrens. Dabei geht es um Intels Beeinflussung von Unternehmen, zu denen keine direkten Lieferbeziehungen bestanden. So stellt die



Neelie Kroes leitet seit 2004 die EU-Kommission für Wettbewerb, wird aber 2010 abgelöst.

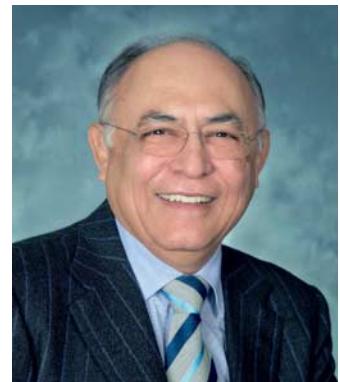
EU-Kommission fest, dass Intel seit 1997 direkte und indirekte Zahlungen an die Media-Saturn-Holding (MSH) geleistet hat. Zu den indirekten Zahlungen gehörte etwa das Intel-Inside-Programm: Intel zahlte den PC-Herstellern gewisse Summen, die als Zuschüsse für Werbekosten etikettiert waren. Diese Mittel reichten die PC-Hersteller dann an ihre Kunden weiter, die diese etwa für Werbebroschüren verwendeten; in den Zeitungsbeilagen oder den direkt an Haushalte verteilten Prospekten fanden sich deshalb viele blaue Intel-Logos. Intel führte aber noch andere Werbemittellässen, etwa die „Market Development Funds“.

Die Zahlungen an MSH waren an die Bedingung geknüpft, dass MediaMarkt und Saturn, sofern möglich, ausschließlich Intel-Systeme anbieten. Nach Ansicht der Kommission war diese Bedingung offenbar als Exklusivitätsklausel gemeint und dieser Umstand wurde von allen Beteiligten auch so verstanden. Selbst als Intel im Jahr 2002 darauf bestand, eine Klausel aufzunehmen, die genau das Gegenteil beinhaltete, nämlich dass die Rabatte *nicht* an Exklusivitätsvereinbarungen gebunden sein sollten, war – laut EU-Kommission – allen Beteiligten klar, dass es sich hierbei nur um Kosmetik handelt. So zitiert die Entscheidung der Kommission einen Beteiligten: „Ein [leitender MSH-Angestellter] erinnert sich daran, dass Intel-Vertreter klarstellten, dass die Änderungen in der Wortwahl der Übereinkunft von Intels Rechtsabteilung verlangt wurden, doch dass die Beziehung tatsächlich wie zuvor fortgeführt werden sollte, einschließlich der Erfordernis, dass MSH im Wesentlichen Computer auf Intel-Basis verkauft.“

## Die Entscheidung

Am Ende der mehr als 500 Seiten starken Begründung (siehe Link unten) entscheidet die EU-Kommission, dass Intel gegen Artikel 82 des EG-Vertrags verstoßen und seine marktbeherrschende Stellung missbraucht hat. Intel muss folglich das missbräuchliche Verhalten einstellen und die erwähnte Rekordstrafe zahlen, die das Unternehmen bereits im zweiten Quartal 2009 bilanziert hat.

Bei der Festlegung der Höhe der Strafe bestand ein gewisser Ermessensspielraum, aber sie



**Widersacher:** Unter AMD-CEO Dirk Meyer (links) und Intel-Chef Paul Otellini kam eine Einigung zustande, die zu Zeiten von Hector Ruiz (rechts) anscheinend unmöglich war.

durfte 10 Prozent des Umsatzes des letzten Geschäftsjahrs nicht überschreiten. 2008 hatte Intel einen Umsatz von 37,6 Milliarden US-Dollar erzielt, was beim Dollarkurs vom 13. Mai 2009 rund 27,6 Milliarden Euro entsprach. Insofern hat die EU-Kommission das maximale Strafmaß nicht ausgeschöpft, obwohl sie beispielsweise die Ansicht äußerte, dass Intel klar gewesen sein muss, dass das Verhalten gegen Wettbewerbsrecht verstößt. Außerdem habe Intel versucht, die wettbewerbswidrigen Maßnahmen zu verbergen.

Intel hat die Geldbuße nach Angaben des Pressesprechers Martin Strobel im 3. Quartal 2009 an die Kommission überwiesen, aber gegen die Entscheidung Berufung eingelegt. Der Halbleitermarktführer ist der Ansicht, in keiner Weise gegen Wettbewerbsrecht verstoßen zu haben. Das Berufungsverfahren läuft, doch ein Urteil ergeht möglicherweise erst in einigen Jahren. Der von Intel ebenfalls angerufene Europäische Ombudsmann P. Nikiforos Diamandouros hat zwar Mängel im Kartellverfahren der EU-Kommission gegen Intel festgestellt, doch die haben keinen direkten Einfluss auf die Entscheidung. Diamandouros rügt beispielsweise, dass die Kommission keinen Aktenvermerk über ein Treffen mit Vertretern der Firma Dell im August 2006 angefertigt habe.

## Die Einigung

Das EU-Verfahren ist also zurzeit noch in der Schwebe; ferner läuft auch noch eine im Juni 2008 von der US-Wettbewerbsbehörde Federal Trade Commission (FTC) gegen Intel eingeleitete Unter-

suchung sowie ein erst am 3. November 2009 gestartetes Verfahren des Staates New York, wo die AMD-Fertigungssparte Globalfoundries zurzeit mehrere Milliarden US-Dollar in das gigantische Chipwerk Fab 2 investiert. Bereits abgeschlossen sind wettbewerbsrechtliche Verfahren gegen Intel in Südkorea und Japan.

Der ehemalige AMD-Chef Hector Ruiz war nicht müde geworden, die seiner Ansicht nach unfairen Geschäftspraktiken von Intel anzuprangern. 2005 hatte AMD auch vor dem Distriktsgericht im US-Bundesstaat Delaware gegen Intel geklagt. Nach Aussage des Intel-Chefs Paul Otellini mussten für die Beweissicherung bisher über 200 Millionen Dokumente bereitgestellt werden; auch in diesem Verfahren wurden zahlreiche Intel-Kunden zur Herausgabe von Unterlagen verpflichtet.

Die juristischen Auseinandersetzungen zwischen AMD und Intel bergen für AMD ein ganz spezielles Risiko, denn spätestens Ende 2010 stand die Vertragsverlängerung des sogenannten Cross-Licensing-Agreements zwischen den beiden Firmen an. Diese Vereinbarung, auf deren Basis AMD überhaupt x86-kompatible Prozessoren fertigen und verkaufen darf, wurde erstmals 1976 geschlossen und 2001 verlängert sowie erweitert. Intel hat beispielsweise auch Zugriff auf die AMD64-Technik, also die 64-Bit-Erweiterungen des x86-Befehlssatzes.

Klauseln der 2001 unterzeichneten Übereinkunft hatten den Anteil der Prozessoren, die AMD von Auftragsfertigern produzieren lässt, beschränkt. Deshalb waren bei der aus finanziellen Gründen nötigen Auslagerung

der AMD-Fertigung in das mehrheitlich von arabischen Anteileignern finanzierte Unternehmen Globalfoundries wiederum komplizierte Klauseln nötig.

Mittlerweile hat AMD aber mehr Freiheiten. Am 12. November 2009 verkündeten AMD und Intel auf getrennten Pressekonferenzen eine Einigung: Intel zahlt 1,25 Milliarden US-Dollar direkt an AMD und unterschreibt einen Verhaltenskodex. Gleichzeitig wird das Cross-Licensing-Abkommen erweitert und um fünf Jahre verlängert. Im Gegenzug zieht AMD sämtliche noch anhängigen Klagen gegen Intel zurück.

Intel kann weiterhin kein eigenes Fehlverhalten erkennen und begründet die Zahlung der hohen Summe mit den Vorteilen, die eine Beendigung des in Delaware laufenden Verfahrens bringt. Vermutlich will Otellini seiner Firma aber auch weitere Negativschlagzeilen ersparen. Die neue Vereinbarung erlaubt es AMD, die Fertigung von Prozessoren komplett an Dritte auszulagern. Intel hat sich im Gegenzug Zugriff auf ursprünglich von ATI entwickelte Grafiktechnik gesichert. Weitere Details des Patentaustauschabkommens sind geheim; so ist insbesondere unklar, wie hoch die Lizenzgebühren sind, die AMD quartalsweise an Intel überweist. Zusätzlich zahlt AMD auch Lizenzgebühren an IBM, nämlich für Know-how zur Fertigung von Prozessoren auf Silicon-on-Insulator-(SOI-)Wafern.

## Prozessor-Kampf

Zurzeit hält Intel über 80 Prozent Stückzahl-Marktanteil und liefert mit der Baureihe Core i7 die

schnellsten x86-CPUs. Doch kurz nach der Jahrtausendwende sah die Prozessorwelt für Intel ganz anders aus: Der zuvor unangefochtene Marktführer und x86-Erfinder stand überraschend starker Konkurrenz gegenüber und tat sich jahrelang schwer damit, das Blatt mit fairen Mitteln zu wenden, also schlichtweg mit besseren Produkten.

Noch in den 90er-Jahren war AMD neben Cyrix, IDT oder National Semiconductor einer von mehreren zahlenden Lizenznehmern der x86-Technik, die billigere Prozessoren vorwiegend für Kampfpreis-PCs fertigten. Zwar gab es seinerzeit schon oft Streit, etwa um Patentverletzungen, doch eine Untersuchung der US-amerikanischen Wettbewerbsbehörde Federal Trade Commission (FTC) gegen Intel endete 1999 mit einer Einigung.

Der AMD-Aufschwung hat wichtige Wurzeln bei der Firma NexGen, die AMD 1996 für 850 Millionen US-Dollar übernahm – und damit auch die Mikroarchitektur des K6. Außerdem holte man den Alpha-Entwickler und heutigen AMD-CEO Derrick (Dirk) Meyer von DEC. Die von diesen Teams zunächst entwickelten Prozessoren K6-2 und K6-III fuhren aber nur Achtungserfolge ein.

Der 1999 unter dem Namen Athlon vorgestellten K7 war hingegen ein Volltreffer: Er übertrumpfte den Pentium III und durchbrach im Jahr 2000 als erster die 1-GHz-Schallmauer. Da wurden Schwierigkeiten bei Intel sichtbar: Der anscheinend hastig zusammengeschusterte Pentium III 1,13 GHz lief nicht stabil. AMD-Gründer Jerry Sanders, der damals noch das Unternehmen führte, verkündete sein Ziel, 30 Prozent Anteil am CPU-Markt zu erobern.

Ganz reibungslos ging es aber auch bei AMD nicht voran. Mit einigen Athlon-Chipsätzen gab es technische Probleme, passende Mainboards waren später als geplant lieferbar. Schon zu dieser Zeit gab es Gerüchte, Intel setze taiwanische Mainboard-Hersteller unter Druck, die Platinen mit Athlon-Fassungen fertigen wollten. Wie es hieß, drohe Intel mit geringeren Rabatten und nachrangiger Belieferung mit Chipsätzen für Pentium-III-Mainboards. Letztere verkauften sich in weitaus größeren Stückzahlen als die nagelneuen Athlon-Platinen und waren für die



Intel inside: Intels Werbekostenzuschüsse erkannte man oft am blauen Logo.

Hardware-Hersteller deshalb die wirtschaftlich wichtigeren Produkte. Heute lässt sich wohl kaum noch klären, ob sich die taiwanischen Firmen Intels angeblichem Druck beugten oder mit anderweitigen Verzögerungen kämpften. Sicherlich konnte das kleinere AMD-Team nicht alle Mainboard-Entwickler so umfassend unterstützen wie die riesige Intel-Mannschaft, die komplette Platinen-Layouts als Vorlage herausgab.

Die Athlons punkteten jedenfalls mit ihrem guten Preis/Leistungsverhältnis. Intel versuchte, mit dem Pentium 4 zu kontern, der aber trotz höherer Taktfrequenzen nicht in allen Vergleichen schneller rechnete. Intel versprach für die NetBurst-Architektur des Pentium 4 fantastische Taktfrequenzen von bis zu 10 GHz. Doch die wurden nie erreicht: NetBurst entpuppte sich als Stromfresser, wachsende Anforderungen an Kühlung und

Stromversorgung trieben die PC-Preise in unwirtschaftliche Regionen. Auch mit Strukturverkleinerungen bekam Intel dieses Problem nicht in den Griff.

Mit der Rambus-Speicher-technik stolperte Intel wiederum über die eigenen Füße: RDRAM floppte, weil die eher mageren Vorzüge mit einigen technischen Nachteilen und zu hohen Preisen erkauf werden mussten.

2003 bewies AMD, dass der K7-Athlon keine Eintagsfliege war: Die bereits 1999 angekündigten, 64-Bit-tauglichen K8-Prozessoren debütierten mit der Server-Version Opteron. Diesen Schlag konnte Intel im kleinen, aber bedeutenden Server-Markt nicht parieren: Die 32-bittigen Xeons litten nicht bloß unter den NetBurst-Nachteilen, sondern zusätzlich unter ihrer veralteten Frontsidebus-Architektur, die Systeme mit mehr als zwei Prozessoren deutlich bremste.

Auf dem 64-Bit-Feld hatte Intel ein völlig anderes Spiel geplant: Der nach ewigen Verzögerungen 2001 endlich erschienene Itanium war im Grunde nicht x86-kompatibel und vergleichsweise teuer. Ursprünglich sollte er auch Workstations und kleinere Server befeuern; dieser Plan scheiterte mangels Performance und passender Software. Heute lebt Itanium nur noch in der Nische teurer High-End-Server.

Bereits 2001 hatte AMD deutlich über 20 Prozent Stückzahl-Marktanteil ergattert; vor allem Privatleute kauften die Athlons gerne. Zeitweilig waren in Elektro-Fachmärkten – außer bei MediaMarkt und Saturn – kaum noch Pentium-4-Rechner zu sehen. Gegenüber großen PC-

Herstellern wucherte Intel indes mit einem gewichtigen Pfund, nämlich den zahlreichen eigenen Chip-Fabriken. Im Vergleich dazu hatte AMD sehr geringe Fertigungskapazitäten. Intel verteidigte im Wesentlichen zwei Bastionen, nämlich die Bürocomputer für internationale Großfirmen sowie die Notebooks. Hier kam Anfang 2003 die Centrino-Plattform mit dem effizienten Prozessor Pentium M gerade noch rechtzeitig vor den ersten AMD64-Chips. Zudem lancierte Intel die mehrere hundert Millionen US-Dollar teure „Kabel-ab“-Werbekampagne und drückte auch noch eigene WLAN-Adapter in den Markt.

Der von Intel Israel entwickelte Pentium M ist der Vorreiter aller heutigen Intel-CPUs; es dauerte aber noch drei Jahre, bis sich das Blatt wendete. Anfang 2006 erschien der Core Duo für Notebooks, im gleichen Jahr beendeten Core 2 Duo und Xeon 5100 die NetBurst-Ära bei Desktop-PCs und Servern. Erst 2008, also fünf Jahre nach AMD, integrierte Intel in die Prozessoren der heute aktuellen Nehalem-Generation einen Speicher-Controller und schickte den Frontsidebus in Rente.

AMD kämpfte ab 2006 mit eigenen Fehlern, sodass die Erfolgsserie Athlon, Athlon XP, Athlon 64, Athlon X2 abriss. Spätestens Mitte 2007 hätte AMD Quad-Cores mit überarbeiteter Architektur liefern müssen, doch der Start des K10 aus der 65-nm-Fertigung misslang. Erst Ende 2008 erschienen 45-nm-K10-Prozessoren mit attraktiver Performance, die allerdings nicht gegen den Core i7 ankommen. Am unteren Ende der Preisskala hat AMD den schnell wachsenden Markt der billigen Netbooks fast komplett verpasst.

Im Zeitfenster von 2000 bis 2005 konnte AMD für viele Einsatzbereiche bessere Prozessoren liefern als Intel. Trotzdem kaufte etwa der damalige PC-Marktführer Dell erst ab 2006 auch bei AMD; auch Aldi entschied sich so spät. Doch mittlerweile besetzen wieder Intel-Prozessoren die Leistungsspitze, AMD-Produkte sind in der Kampfpreiszone mit niedrigen Margen eingesperrt. Vom 30-Prozent-Ziel ist AMD heute ebenso weit entfernt wie vor acht Jahren. (ciw)



Demonstration eines 4-GHz-Prototypen auf dem IDF 2002: Seine versprochenen Höchstfrequenzen erreichte der Pentium 4 nie.

Bild: Nico Levitas

[www.ct.de/1002152](http://www.ct.de/1002152)

ct

**HOTLINE** Sie erreichen uns über die E-Mail-Adresse [hotline@ct.de](mailto:hotline@ct.de), per Telefon 05 11/53 52-333 werktags von 13-14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 14) oder per Fax 05 11/53 52-417. Nutzen Sie auch das Hilfe-Forum unter [www.ctmagazin.de/hotline](http://www.ctmagazin.de/hotline).

## Stromsparfunktionen aus?

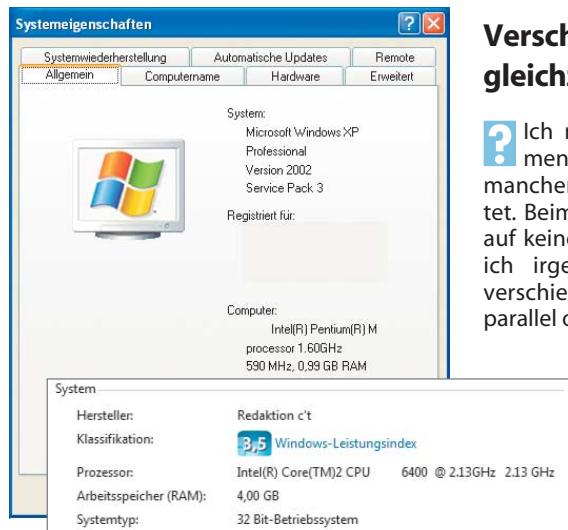
**?** Auf meinem Notebook, das bisher unter Windows XP lief, habe ich Windows 7 installiert. Nun zeigt das Betriebssystem stets die Maximalfrequenz meines Prozessors an – wie bekomme ich die CPU-Sparfunktionen, also auch die Taktfrequenz-Absenkung, wieder zum Laufen? Muss ich einen speziellen Treiber einspielen?

**!** Nein; wahrscheinlich funktioniert die dynamische Taktfrequenzumschaltung bereits, doch Windows 7 zeigt das – anders als Windows XP – nicht mehr im Fenster „Systemeigenschaften“ an.

Windows 7 nutzt die CPU-Stromsparfunktionen „Enhanced Intel SpeedStep Technology“ (EIST) beziehungsweise „AMD Cool'n' Quiet“ oder PowerNow! nach der Installation normalerweise automatisch. Anders als noch unter Windows XP muss man dazu für gewöhnlich nichts im Energiesparplan verstehen und auch keinen Treiber für AMD-Prozessoren einspielen.

Nicht jeder Prozessor unterstützt überhaupt die Frequenzumschaltung; falls sie aber unter Windows XP definitiv funktioniert hat und unter Windows 7 nicht, dann hilft vielleicht ein BIOS-Update – sofern der Hersteller Ihres Notebooks eines bereitstellt. Ansonsten können Sie nur sicherstellen, dass die Stromsparfunktionen im BIOS-Setup freigeschaltet sind, sofern sich dafür überhaupt Optionen finden – das ist bei Notebooks, anders als bei Desktop-PC-Mainboards, selten.

Zuletzt können Sie noch den Energiesparplan kontrollieren; in der Einstellung „Ausbalanciert“ sollte das Betriebssystem die Taktfrequenzumschaltung nutzen, wenn auch in den Energieoptionen (unter „Erweiterungen“).



terte Einstellungen ändern“) die Prozessor-energieverwaltung stimmt: Üblich sind fünf Prozent als „minimaler Leistungszustand des Prozessors“ und 100 Prozent als Maximum.

Mit welcher Taktfrequenz der Prozessor gerade läuft, zeigen Windows-Tools wie CPU-Z (siehe c't-Link) an oder unser ebenfalls verlinktes, aber sehr simples Windows-Skript. Auch der in Windows 7 eingebaute Ressourcenmonitor (über das Suchfeld im Startbereich zu finden) zeigt die CPU-Taktfrequenz an, allerdings nur als Prozentsatz vom Maximalwert. (ciw)

[www.ct.de/1002156](http://www.ct.de/1002156)

## HTTP-Proxy unterbricht große Downloads

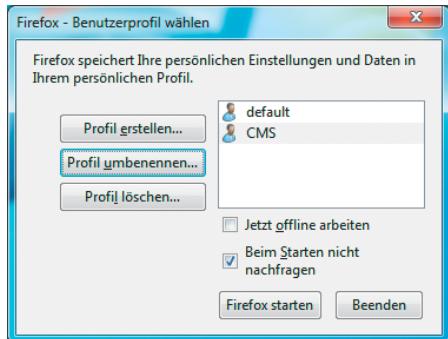
**?** Ich habe in letzter Zeit immer wieder vergeblich versucht, mit Firefox 3.5 unter Windows 7 unterschiedliche, sehr große Dateien herunterzuladen. Zuletzt waren das DVD-ISO-Dateien der OpenSUSE-Distribution. Bei knapp unter 2 GByte war jedoch Schluss, der Download brach ab. Gibt es im Firefox oder in den Windows-7-Eingeweihten irgendwo eine Schwelle für die maximale Download-Größe? Oder liegt es am selbstkompilierten Squid-Proxy (3.0.STABLE20), den wir als Firmen-Webcache verwenden?

**!** Eine Schwelle für Download-Größen kennen wir bislang weder bei Windows 7 noch beim Firefox. Solange der Download auf eine NTFS-Partition erfolgt, kann es auch nicht an der maximalen Dateigröße des Dateisystems liegen. Möglicherweise ist bei Ihrem Proxy in der Konfigurationsdatei squid.conf der Parameter `reply_body_max_size` auf 2 GByte gesetzt, was HTTP-Antworten auf die eingestellte Größe begrenzt. Falls nicht, kann es noch sein, dass Squid ohne Unterstützung für große Dateien gebaut wurde. Rufen Sie das `configure`-Skript mit dem Schalter `--with-large-files` auf und übersetzen Sie Squid erneut. Dann sollten auch große Downloads über den Proxy klappen. (ea)

## Verschiedene Firefox-Profile gleichzeitig

**?** Ich muss mit einem Content-Management-System (CMS) arbeiten, das mit manchen Firefox-Add-ons Probleme bereitet. Beim normalen Surfen möchte ich aber auf keines dieser Add-ons verzichten. Kann ich irgendwie zwei Firefox-Fenster mit verschiedenen Einstellungen und Add-ons parallel offen haben?

Anders als Windows XP zeigt Windows 7 im Systemeigenschaften-Übersichtsfenster nicht mehr die aktuelle, sondern nur noch die maximale CPU-Taktfrequenz an.



Der Profilmanager von Firefox zeigt bei der Auswahl des gewünschten Profils einen einfachen Dialog.

**!** Ja, denn Einstellungen und Add-ons merkt sich Firefox getrennt für jedes Benutzerprofil. Schließen Sie zunächst alle Firefox-Fenster und starten Sie den Browser dann erneut mit dem Parameter `-Profilemanager`. Der Profilemanager zeigt einen einfachen Dialog, in dem Sie ein neues Profil zum Arbeiten mit dem CMS anlegen können. Sollte der Profilemanager-Dialog nicht erscheinen, läuft irgendwo noch eine Instanz von Firefox. Beenden Sie sie unter Windows über den Taskmanager, unter Unix mit `killall firefox` oder unter Mac OS X über den Dialog „Programme sofort beenden“, den Sie mit `Cmd+Alt+Esc` aufrufen.

In dem neuen Profil entfernen Sie alle Add-ons, die Probleme machen und ändern alle Einstellungen passend. Um das Profil direkt aufzurufen und parallel zu einem anders konfigurierten Firefox-Fenster zu benutzen, rufen Sie den Browser mit zwei zusätzlichen Parametern auf, nämlich `-no-remote` und `-P "Profilname"`. Der erste sorgt dafür, dass ein neues Fenster geöffnet wird, der zweite wählt das darin zu nutzende Profil aus. Ohne `-no-remote` öffnet ein schon laufender Firefox einfach ein neues Fenster, ohne das Profil zu ändern.

Unter Windows legen Sie zunächst eine neue Verknüpfung mit `firefox.exe` an, zum Beispiel indem Sie den Startmenü-Eintrag kopieren. In den Eigenschaften der neuen Verknüpfung fügen Sie dem „Ziel“ die beiden Parameter hinzu.

Unter Mac OS X ist es uns nicht gelungen, mit einem laufenden Firefox ein neues Fenster mit einem anderen Profil zu öffnen. Sie können aber im Programm „Terminal“ mit

```
/Applications/Firefox.app/Contents/MacOS/firefox-bin -no-remote -P "Profilname" &
```

eine weitere Firefox-Instanz starten.

Wenn Ihnen das gleichzeitige Betreiben von Fenstern mit unterschiedlichen Profilen doch nicht so wichtig ist, können Sie durch Deaktivieren der Option „Beim Starten nicht nachfragen“ eine Profilauswahl beim Browser-Start einschalten. (je)

## Winscp und der Zeilenumbruch

**?** Wenn ich unter Linux geschriebene Shell-Skripte, die auf `.sh` enden, mit Winscp auf einen Windows-Rechner lade, wandelt das

Programm beim normalen Kopieren via F5-Taste den Zeilenumbruch der Datei immer ins DOS/Windows-Format. Gibt man diese Dateien nun weiter, kann das zu Problemen führen. Lässt sich das abstellen?

! Winscp führt eine Liste von Dateiendungen, anhand derer es entscheidet, ob es die Dateien im Text- oder Binär-Modus überträgt. Bei Text-Transport ändert es immer den Zeilenumbruch.

In der Voreinstellung gehören Dateien mit der Endung .sh zu dieser Liste, was sich jedoch über die Winscp-Einstellungen ändern lässt (Strg+Alt+P). Unter dem Punkt „Übertragung“ finden Sie unter „Automatisch“ das Eingabefeld „Übertrage im Textmodus“, das diese Liste enthält. Entfernen Sie dort die Endung .sh und Winscp wird sich in Zukunft nicht mehr um den Zeilenumbruch für diese Dateityp kümmern. (rek)

## Dauerhaft schwarz

! Der Treiber meines neuen Farblaserdruckers will standardmäßig immer in Farbe drucken. Das ist sehr ärgerlich, da ein Schwarzweiß-Druck nur wenige Cent kostet, während ein Farbdruck mit 30 Cent pro Seite zu Buche schlägt. Alle meine Versuche, die Voreinstellung zu ändern, schlugen fehl. Man kann zwar für den Drucker Einstellungsprofile anlegen, aber keines davon lässt sich zum Standard erklären. Manuelles Umschalten ist mir zu umständlich und ich vergesse es auch dauernd. Gibt es keinen eleganten Weg?

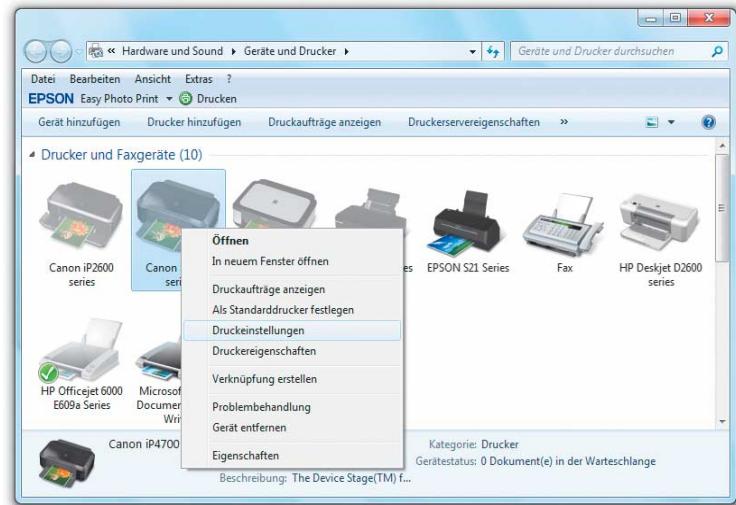
! Vermutlich versuchen Sie auf dem falschen Weg, die Voreinstellungen dauerhaft zu ändern. Wenn Sie aus einer Anwendung heraus die Änderungen vornehmen, werden sie nur für diese Anwendung wirksam und auch nur bis zum Schließen der Anwendung. Nach einem Neustart sind wieder die Standardeinstellungen des Druckers aktiv.

Um Einstellungen dauerhaft für das ganze System zu ändern, muss man den Dialog nicht über die Druckereinstellung einer Anwendung wie Word aufrufen, sondern über die Windows-Systemsteuerung. Dort findet man je nach Version ein Symbol „Drucker und Faxgeräte“ (XP), „Drucker“ (Vista) oder „Geräte und Drucker“ (Windows 7). Per Doppelklick öffnet sich ein Ordner mit Druckersymbolen.

Ein Rechtsklick auf das jeweilige Symbol zeigt das Kontextmenü. Unter Windows XP und Vista erreicht man über den Eintrag „Einstellungen“ einen Dialog, auf dessen Reiter „Allgemein“ sich ein Button zum Öffnen der „Druckeinstellungen“ befindet. Diese Druckeinstellungen ähneln sehr dem aus Anwendungen gewohnten Druckdialog – mit dem Unterschied, dass das Betriebssystem Änderungen dauerhaft speichert. Sie gelten fortan als Standardvorgabe für alle Anwendungen.

Anders sieht die Vorgehensweise unter Windows 7 aus: Dort öffnet der Eintrag „Ein-

Windows 7 verwirrt Kenner der Vorgängerversion mit einem neuen Kontextmenü der Drucker-symbole.



stellungen“ nur den Gerätemanager mit den für den Treiber reservierten Speicherbereichen und ähnlichen sehr Hardware-nahen Parametern. Stattdessen muss man den Befehl „Druckeinstellungen“ weiter oben im Kontextmenü aufrufen.

Über den Eintrag „Druckereigenschaften“ kann man eine Testseite ausdrucken, den Anschluss festlegen und andere Einstellungen vornehmen. Nicht zuletzt findet sich dort auch ein Button für die „Druckeinstellungen“. (tig)

## Mkv-Videos unter Mac OS X abspielen

! Von einem Bekannten habe ich einen Film mit der Dateiendung mkv bekommen, QuickTime will ihn aber nicht abspielen. Wie kann ich das Video auf meinem Mac dennoch anschauen?

! Die Wiedergabe-Software QuickTime, die Mac OS X bereits von Haus aus mitbringt, kann im Auslieferungszustand mit dem Matroska-Containerformat nichts anfangen. Das lernt sie beispielsweise mit der kostenlosen QuickTime-Komponente Perian (Download siehe c't-Link).

Während die Installation von Perian bis Systemversion 10.5.x ausreicht, damit der „QuickTime Player 7“ Mkv-verpackte Videos abspielt, fühlt sich der neue „QuickTime Player“ (ohne 7) von Mac OS X 10.6 (Snow Leopard) erst nach einem Trick zuständig. Laden Sie den kostenlosen niceplayer herunter, mounten Sie das Installations-Image (Endung dmg) und kopieren Sie den Player auf die Festplatte. Danach akzeptiert auch der QuickTime Player Mkv-Videos. Den niceplayer können Sie danach wieder löschen.

Statt des Perian-QuickTime-Duos können Sie auch die kostenlosen Player vlc oder „MPlayer OSX Extended“ verwenden. Sie bringen die nötigen Video-Codecs bereits mit. (chh)

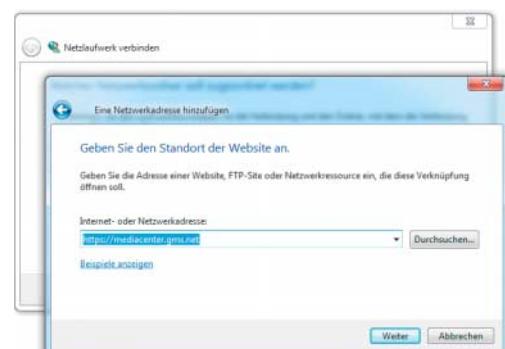
[www.ct.de/1002156](http://www.ct.de/1002156)

## GMX-MediaCenter ohne Zusatz-Software

! Ich nutze neuerdings Windows 7 in der 64-Bit-Variante. Nun wollte ich die Windows-Software von GMX für den Zugriff auf dessen MediaCenter installieren, erhalte aber eine Fehlermeldung, dass das Programm nur für 32-Bit-Betriebssysteme geeignet ist. Was nun?

! Für das MediaCenter von GMX existiert auch eine Web-Oberfläche, die über den Web-Login des Dienstes erreichbar ist. Diese ist aber – insbesondere für den Upload mehrerer Dateien – umständlich zu bedienen. Komfortabler ist es, die WebDAV-Freigabe des GMX-MediaCenter als Netzlaufwerk einzubinden, was sich problemlos mit Bordmitteln von Windows 7 erledigen lässt. Mit dem Windows-Explorer oder einem beliebigen anderen Dateiverwaltungswerkzeug lassen sich dann wie gewohnt komplette Verzeichnisse oder mehrere Dateien in einem Arbeitsgang kopieren.

Gehen Sie wie folgt vor: Rufen Sie den Dialog zum Anlegen eines Netzlaufwerks auf (Befehl „Netzlaufwerk verbinden“ im Menü „Extras“ des Windows Explorer). Starten Sie dort über den Link „Verbindung mit einer



Das MediaCenter von GMX lässt sich mit Windows-Bordmitteln als Laufwerk einbinden.

Website herstellen, auf der Sie Dokumente und Bilder speichern können“ den Assistenten zum Einrichten einer WebDAV-Verbindung und folgen Sie ihm. Wählen Sie „Eine benutzerdefinierte Netzwerkadresse auswählen“ und geben Sie in das Feld „Internet- oder Netzwerkadresse“ die Adresse <https://mediacenter.gmx.net> ein. Anschließend dürfen Sie auch einen Namen vergeben, unter dem das MediaCenter im Explorer auftauchen soll.

Bei der Anmeldung im letzten Schritt des Assistenten müssen Sie als Nutzerkennung entweder Ihre Kundennummer oder Ihre E-Mail-Adresse sowie das zugehörige Passwort eingeben. Aktivieren Sie die Option „Anmelddaten speichern“, wenn Sie zukünftig nicht mehr danach gefragt werden wollen.

Nach einem Neustart kennt Windows 7 die Verbindung zum GMX-MediaCenter immer noch, meldet sich aber erst dann dort an – gegebenenfalls mit Abfrage der Zugangsdaten –, wenn Sie sie benutzen wollen. (uma)

## Freigaben im „nicht identifizierten Netzwerk“

? Einer meiner Windows-7-Rechner hat zwei Netzwerkkarten: Mit der einen hängt er über einen Router am Internet, die andere verbindet ihn mit meinem internen Netzwerk, das keinen Router enthält und komplett auf feste IP-Adresse eingestellt ist. Dieses Netzwerk zeigt Windows 7 im „Netzwerk- und Freigabecenter“ immer als „nicht identifiziertes Netzwerk“ an. Das Dumme daran ist, dass solch ein Netzwerk als „öffentlichtes“ eingestuft wird und daher mit erhöhten Sicherheitseinstellungen läuft. Unter anderem funktionieren deshalb die Freigaben in diesem Netzwerk nicht. Was kann ich tun?

! Sie könnten die Sicherheitseinstellungen für öffentliche Netzwerke ändern, was aber viel Klickerei an verschiedenen Stellen

Mittels „Cameras“, einer Erweiterung für die Systemeinstellungen von Mac OS X, kann man festlegen, welches Programm sich für eine angeschlossene Digitalkamera zuständig fühlt.



erfordert und nicht vollständig funktioniert. So gibt es in öffentlichen Netzwerken grundsätzlich die praktischen Heimnetzwerk-Gruppen von Windows 7 nicht.

Der bessere Weg geht daher über eine Gruppenrichtlinie. Öffnen Sie in der Computerverwaltung die „Lokale Sicherheitsrichtlinie“ (secpol.msc). Im Bereich „Netzwerklisten-Manager-Richtlinien“ klicken Sie doppelt auf „Nicht identifizierte Netzwerke“. Im folgenden Dialog wählen Sie als „Standorttyp“ „Privat“ aus. Von nun an stuft Windows die nicht erkannten Netzwerke als privat ein und verwendet die passenden Sicherheitseinstellungen. Sie erkennen das auch am Computer- statt Parkbanksymbol im „Netzwerk- und Freigabecenter“.

Bevor Sie mit dem Rechner auf Reisen gehen und eventuell wirklich in fremde Netze kommen, sollten Sie die Einstellung in der „Lokalen Sicherheitsrichtlinie“ wieder auf „Nicht konfiguriert“ stellen. (je)

Bei des iPhone soll überhaupt kein Bildprogramm starten. Geht das?

! Mit Bordmitteln von Mac OS X lässt sich so etwas nicht einfach bewerkstelligen, sehr wohl aber mit Hilfe des kostenlosen „Cameras“. Die Erweiterung für die Systemeinstellungen von Mac OS X trägt eine ihrer Komponenten über die Einstellungen der Anwendung „Digitale Bilder“ als zuständige Software für angeschlossene Kameras ein. Nach dem Anstöpseln einer Digitalknipse (auch ein iPhone gehört dazu) fragt die Cameras-Komponente, welche Software sie beim Anschluss dieses Geräts starten soll, und merkt sich diese Auswahl für die Zukunft. Über den Bereich „Cameras“ in den Systemeinstellungen lassen sich die Kamera-Programmzuordnungen nachträglich ändern. (adb)

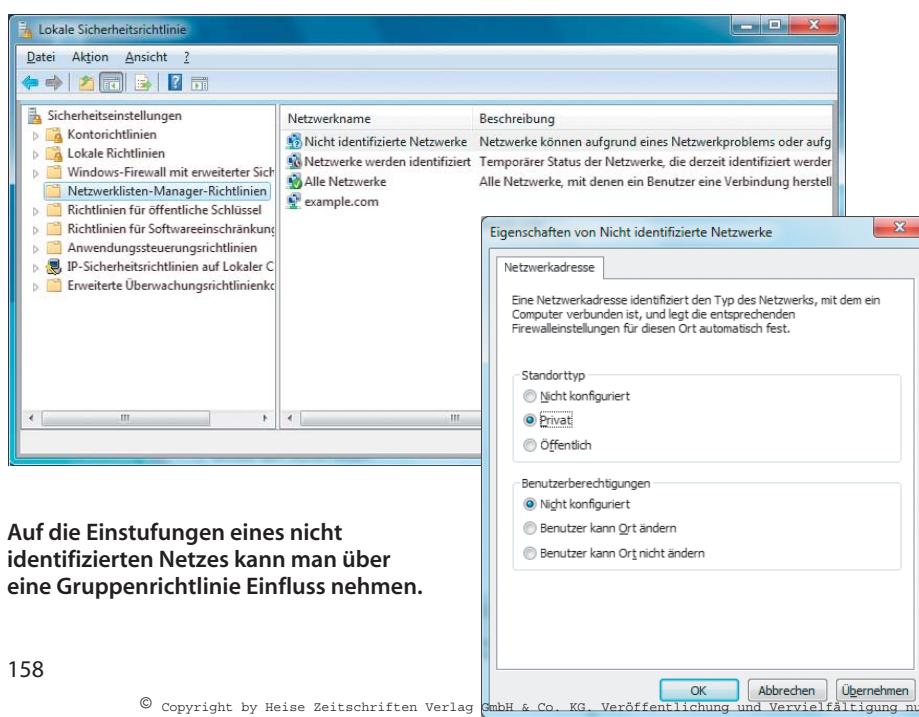
[www.ct.de/1002156](http://www.ct.de/1002156)

## Loopback-Adapter unter Windows 7

? Bei älteren Windows-Versionen konnte man die automatische Hardware-Erkennung auslassen und selbst die Treiber angeben, die das System installieren soll. Auf diese Art und Weise konnte man auch Treiber für virtuelle Geräte installieren, die die automatische Hardware-Erkennung gar nicht hätte finden können, etwa einen Loopback-Netzwerkadapter. In Windows 7 scheint es diese Möglichkeit nicht mehr zu geben. Oder täusche ich mich?

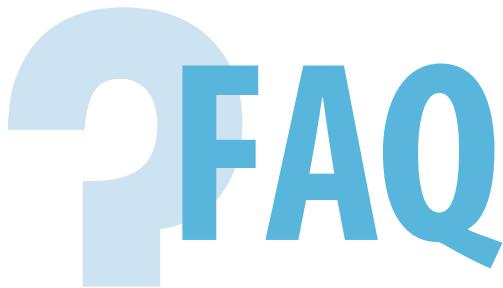
! Der Standard-Assistent sieht in der Tat keinen Weg vor, Treiber ohne automatische Hardware-Erkennung zu installieren. Sie müssen den passenden Treiberinstallationsassistenten selbst starten. Geben Sie dazu „hdwwiz“ in das Suchfeld des Startmenüs ein und starten Sie das gefundene Programm mit Administratorrechten („Als Administrator ausführen“ aus dem Kontextmenü auswählen). Anschließend können Sie die Hardware, für die Sie Treiber installieren wollen, manuell aus einer Liste auswählen.

Um beispielsweise einen Loopback-Adapter einzurichten, wählen Sie „Netzwerkadapter“ als Hardware-Typ, geben danach als Hersteller Microsoft an und selektieren den „Microsoft Loopback Adapter“. (je)



Auf die Einstufungen eines nicht identifizierten Netzes kann man über eine Gruppenrichtlinie Einfluss nehmen.

Anzeige



Urs Mansmann

# DSL-Anschlüsse

## Antworten auf die häufigsten Fragen

### Mehr Bandbreite

**?** Meine Fritzbox zeigt mir eine Leitungskapazität von über 7 MBit/s an. Die Telekom liefert aber nur 3 MBit/s. Was kann ich tun, um mehr Bandbreite zu erhalten?

**!** Die Telekom schaltet alle Anschlüsse mit einer Geschwindigkeit von 6 MBit/s oder weniger mit einer festen Datenrate. Dabei wird aufgrund der Sicherheitsabschläge in vielen Fällen die technisch mögliche Bandbreite deutlich unterschritten. Zwar hat die Telekom vor einiger Zeit einen Pilotversuch mit adaptiver Datenrate gestartet, bislang kann der Kunde dieses Leistungsmerkmal aber nicht buchen.

Die Telekom-Konkurrenten Vodafone, O2 und QSC nutzen die Leitungskapazität hingegen an eigenen DSL-Vermittlungsstellen in der Regel voll aus. Auch Reseller wie 1&1 und Stadtnetzbetreiber wie htp in Hannover schalten solche Anschlüsse. Greifen die DSL-Anbieter hingegen auf Vorleistungsangebote der Telekom zurück, greifen die Einschränkungen der Telekom. Fragen Sie daher vor einem Auftrag nach, ob Sie einen Direktanschluss des Konkurrenten erhalten können oder ob die Schaltung über die Telekom erfolgt. Steht nur ein von der Telekom bereitgestellter BSA-Anschluss (Bit Stream Access) oder ein Resale-Anschluss zur Verfügung, bringt ein Wechsel keine Besserung.

### Zwangsdrosselung

**?** Ich habe mich bei meinem Provider über ständige Ausfälle beklagt. Nun hat man das Problem erfolgreich behoben, indem man die Geschwindigkeit deutlich gedrosselt hat. Muss ich mich damit abfinden?

**!** Die Bandbreite eines DSL-Anschlusses hängt zum größten Teil von den Eigenschaften der Anschlussleitung ab. Wenn der Versuch, die Störung durch eine Verringerung der Bandbreite zu reduzieren, erfolgreich war, hat es wenig Sinn, dagegen vorzugehen. Behebt das die Störung nicht, sollten Sie darauf dringen, dass der Provider die Ursache behebt und die Bandbreite wieder hochsetzt.

Bevor man eine wacklige DSL-Verbindung an den Provider meldet, sollte man eigene Experimente anstellen. Die Fritz-Box-Modelle 7270 und 7240 bieten mit einer speziellen Labor-Firmware ([www.avm.de/labor](http://www.avm.de/labor)) die

Möglichkeit, die DSL-Parameter anzupassen. Wenn sich durch Variation des Störabstands und der maximalen Geschwindigkeit eine stabile DSL-Verbindung erreichen lässt, vermeidet man eine Störungsmeldung und das damit verbundene Risiko eines Zwangs-Downgrades.

### Ausfall beim Umschalten

**?** Um Geld zu sparen, habe ich den Anbieter gewechselt. Der neue Anbieter kündigt an, mein DSL-Anschluss werde erst nach zehn Tagen funktionieren. Lässt sich diese Ausfallzeit irgendwie umgehen?

**!** Wie lange ein Anbieterwechsel dauert, hängt vor allem von der Anschlussart ab. Wechsel von, zu oder zwischen Vollanschlüssen verschiedener Anbieter sind meist innerhalb von Stunden erledigt. Probleme bereiten Resale-Anschlüsse mit Telekom-Telefonanschluss und deren Pendant BSA ohne Telekom-Anschluss. Bei diesen Anschlussarten, die die Telekom technisch bereitstellt, kann ein neuer Auftrag derzeit erst dann erstellt werden, wenn der alte Resale-Beziehungsweise BSA-Anschluss abgeschaltet ist. Bis zur Ausführung des Auftrags gehen erfahrungsgemäß rund sieben bis zehn Tage ins Land.

Falls Sie mit einem solchen Ausfall nicht leben können, sollten Sie den Wechsel verschieben, bis die Telekom solche Aufträge ohne Zwangs-Wartezeit abarbeiten kann, oder, falls an Ihrem Wohnort verfügbar, einen Anbieter wählen, der Ihnen einen Vollanschluss liefert.

### Geschwindigkeit ermitteln

**?** Ich habe einen 16-MBit/s-Anschluss. Laut Anzeige des DSL-Routers stehen rund 15 MBit/s zur Verfügung, Speedtests im Internet zufolge sind es aber nur 5 bis 12 MBit/s. Warum erhalte ich keine volle Geschwindigkeit?

**!** Speedtests im Internet sind sehr ungenau. Die gemessene Geschwindigkeit hängt von zahlreichen Faktoren ab, nicht nur von Ihrer DSL-Anbindung. Sie messen damit die Gesamtstrecke von Ihrem Computer über die Hausverkabelung oder WLAN-Strecke, das DSL-Modem und verschiedene Internet-Knoten bis hin zum Server.

Wenn Sie genau wissen wollen, was Ihre Anschlussleitung hergibt, starten Sie mehrere Downloads parallel über einen Download-Manager. Beobachten Sie, bei welcher Maximalgeschwindigkeit sich die Download-Rate einpendelt. Das wird etwas weniger als die angezeigte Netto-Datenrate des Routers sein, denn durch das verwendete Übertragungsprotokoll entsteht ein zusätzlicher Overhead. In der Praxis sind bei 15 MBit/s auf der DSL-Leitung rund 1,6 MByte/s Transferrate erreichbar.

Falls Sie WLAN einsetzen, muss die verfügbare Datenrate natürlich auch auf der Funkstrecke bereitstehen. Ist das Funksignal nur schwach, fällt die WLAN-Verbindung auf eine niedrigere Übertragungsrate zurück und kann dadurch zum Flaschenhals werden.

### Erfolglose Kündigung

**?** Ich habe meinen DSL-Anschluss bei meinem Internet-Provider rechtzeitig gekündigt. Trotzdem hat dieser meinen Anschluss nicht abgeschaltet und stellt mir weiterhin monatlich die Grundgebühren in Rechnung. Auf meine Reklamation teilte man mir mit, meine Kündigung sei nicht eingegangen. Was soll ich nun tun?

**!** Grundsätzlich muss der Kunde den Nachweis antreten, dass er fristgerecht gekündigt hat, wenn der Anbieter dies abstreitet. Deshalb sollte man mit einer Kündigung möglichst nicht bis zum letzten Drücker warten, sondern diese so zeitig wie möglich erklären, mindestens einige Wochen vor Ablauf der Frist.

Trifft keine Kündigungsbestätigung ein, sollte man die Kündigung nochmals senden – per Einschreiben mit Rückschein. Damit kann man dann belegen, dass die Kündigung den Anbieter erreicht hat – und die Zahlung zum Vertragsende einstellen.

Falls man seine Telefonnummern zu einem anderen Anbieter mitnehmen will, sollte man keinesfalls selber kündigen, sondern das dem neuen Anbieter überlassen. Das hat den zusätzlichen Vorteil, dass der neue Anbieter den Umschalttermin abstimmen kann und die Umschaltung im Idealfall innerhalb weniger Stunden erfolgt. Allerdings ist man dann davon abhängig, dass der neue Anbieter alles richtig macht. Verpasst er den Kündigungstermin, ist man für die Dauer der Vertragsverlängerung weiterhin gebunden. (uma)

Anzeige



Andrea Müller

# Abziehbilder

## Partitions- und Platten-Images mit Clonezilla erzeugen

Ein Sicherungs-Image von Partitionen oder ganzen Festplatten lässt einen auch bei einem Plattencrash entspannt bleiben – in Nullkommanix ist das System wiederhergestellt. Völlig kostenlos erledigt das die freie Software Clonezilla.

Der Super-Gau: eingefrorener Desktop und seltsame Kla-ckergeräusche aus dem PC – Plat-te hin. Selbst wenn man ein Back-up seiner Daten hat, bedeutet es nicht selten einen Tag Arbeit, das Betriebssystem auf der Ersatzplat-te einzuspielen, wieder so zu kon-figurieren wie zuvor, alle benötig-ten Programme nachzuinstallie-ren und schließlich die Siche-ruung der persönlichen Daten einzuspielen.

Wesentlich zeitsparender und stressfreier gestaltet sich das Ganze, wenn man ein Disk-Image seiner Partitionen erstellt hat. Das legt man wahlweise re-gelmäßig an oder auch nur ein-malig, wenn das System mit allen Programmen wunschge-mäß eingerichtet ist. Dann muss

man im Notfall nur das Image zu-rückspielen und die per-sönlichen Daten aus dem Backup restaurieren und arbeitet nach maximal zwei Stunden weiter, als wäre nichts gewesen.

### CD oder USB

Wer kein Geld in eine kommer-zielle Lösung investieren möch-te, kann zu dem freien Disk-Imager Clonezilla greifen (siehe Link am Ende des Artikels). Er unter-stützt unter anderem die Linux-Dateisysteme ext2, ext3 und ext4, das Dateisystem von Mac OS X und die Windows-Da-teisysteme FAT und NTFS. Dabei sichert Clonezilla platzsparend nur die benutzten Sektoren in der Image-Datei. Für alle nicht

unterstützten Dateisysteme wie das von Solaris oder das neue Btrfs arbeitet Clonezilla mit dd, das einfach alle Sektoren in eine Image-Datei schreibt. Die Abbi-lder werden dabei allerdings grö-ßer als die von den unterstü-zten Dateisystemen. Neben nor-malen Partitionen und ganzen Festplatten beherrscht Clone-zilla auch die Sicherung von Sys-temen, die mit dem Logical Vo-lume Manager in Version 2 ein-gerichtet wurden. Das ältere LVM1 unterstüzt das Imaging-Tool nicht.

Clonezilla steht auf der Projekt-Homepage in Varianten zum Er-stellen einer Live-CD oder eines bootfähigen USB-Sticks zum Download bereit. Die Medien booten ein minimales Debian-

System, aus dem heraus Sie Clonezilla starten können. Linux-Kenntnisse benötigen Sie dafür nicht, da das Linux-System nur als „Laufzeitumgebung“ für Clone-zilla dient. Alle Schritte zur Siche-ruung einer Partition oder Festplat-te spielen sich in dem menüge-führten Programm ab.

Neben der Standard-Version gibt es auf der Projektseite als al-ternativen Download auch ein Clonezilla-Image mit Ubuntu-Unterbau. Ziel der Clonezilla-Entwickler ist eine stabile Version, die ausschließlich aus freier Soft-ware besteht. Da aber die Kernel der Stable- und Testing-Version von Debian unter Umständen auf Systemen mit aktuellen Mainboards nicht booten, hat sich das Team entschlossen, je-

weils auch eine auf dem aktuellen Ubuntu beruhende Version anzubieten. Diese unterstützt im Unterschied zur Standardvariante mehrere CPUs und bringt auch proprietäre Treiber und Firmware-Dateien für diverse WLAN-Chipsätze mit.

Am einfachsten ist das Erzeugen des Live-Mediums mit dem ISO-Image, das Sie nur mit einem Brennprogramm auf CD brennen müssen. Achten Sie darauf, keine Daten-CD zu erstellen, sondern suchen Sie in Ihrem Brennprogramm nach der Option zum Brennen eines CD-Abbildes-/Images.

Haben Sie sich für die USB-Stick-Variante entschieden, müssen Sie den Inhalt des Clonezilla-Archivs auf einen mit dem Dateisystem FAT32 formatierten USB-Stick entpacken. Dabei darf der USB-Stick nicht als Superfloppy formatiert sein, sondern muss mindestens eine Partition enthalten. Um den Stick bootfähig zu machen, liegen sowohl für Windows als auch für Linux Skripte bei. Unter Windows wechseln Sie in einem Kommandozeilenfenster in den Ordner `utils\win32\` und geben dort den Befehl `makeboot.bat` ein.

Unter Linux wechseln Sie ins Verzeichnis `utils\linux\` auf dem USB-Stick, den die meisten Distributionen in einem Verzeichnis unter `/media/` einhängen. Rufen Sie dort das folgende Kommando auf:

```
bash makeboot.sh /dev/sdc1
```

Den Gerätenamen `sdc1` ersetzen Sie durch den des USB-Sticks. Welchen Gerätenamen Ihr USB-Stick erhalten hat, erfahren Sie am schnellsten über die Eingabe von `fdisk -l` als Benutzer `root`.

## Clonezilla am Start

Beim Start von CD oder USB-Stick bietet Clonezilla mehrere Modi zur Auswahl an. Sollte das System nicht starten, können Sie durch Markieren des Modus „Failsafe“ das System mit deaktiviertem ACPI-Subsystem und im VESA-Modus starten.

Für Anwender, deren System nur über einen USB-Port verfügt, ist die Option „To RAM“ interessant. Sind mindestens 256 MByte Arbeitsspeicher vorhanden, kopiert sich das Clonezilla-System nach dem Booten in den Hauptspeicher und Sie können das Startmedium entfernen, um den

USB-Steckplatz für die Datensicherung zu nutzen.

Das System bootet Debian-typisch im Textmodus mit vielen Systemmeldungen. Bei der Sprachauswahl steht „Deutsch“ nicht zur Verfügung, sodass Sie es beim Standard „English“ belassen müssen. Im folgenden Dialog können Sie das Tastaturlayout anpassen. Um eine deutsche Tastaturbelegung zu erhalten, wählen Sie mit den Pfeiltasten den Menüeintrag „Select keymap from full list“ und rufen mit einem Druck auf die Enter-Taste eine längliche Liste auf. Ziemlich an deren Ende finden Sie unter dem Namen „pc / qwertz / German / Standard / latin1 – no dead keys“ die deutsche Tastaturbelegung.

## Abbilder schreiben

Nach dem Festlegen der Spracheinstellungen erscheint ein Dialog, mit dem Sie entweder Clonezilla selbst oder eine Shell starten können. Der Disk-Imager führt Sie Schritt für Schritt zum fertigen Image. In den meisten Fällen wird man eine oder mehrere Partitionen auf eine andere Festplatte oder einen USB-Stick sichern wollen.

Im ersten Schritt erfragt Clonezilla, ob Sie ein Image (device-image) anlegen oder eine Partition/Festplatte auf eine andere klonen wollen (device-device). In allen Clonezilla-Menüs bewegen Sie sich wie schon zuvor bei der Auswahl des Tastaturlayouts mit den Pfeiltasten. Auswählen treffen Sie mit einem Druck auf die Leertaste, mit der Enter-Taste bestätigen Sie Ihre Entscheidungen.

Haben Sie die Option gewählt, ein Image zu erstellen, erfragt Clonezilla den Speicherort. Als Optionen bietet das Programm die Sicherung auf einem lokalen Datenträger (`local_dev`) oder im Netzwerk an. Entscheiden Sie sich hier für die erste Option, fordert Clonezilla Sie auf, nun einen externen Datenträger per USB anzuschließen. Soll das Image auf einer fest eingebauten Platte landen, können Sie diese Aufforderung einfach ignorieren und zum nächsten Schritt wechseln. Verwenden Sie einen per USB angeschlossenen Datenträger, beobachten Sie die Ausgaben von Clonezilla: Sie verraten, unter welchem Gerätenamen das USB-Gerät angesprochen wird, und erleichtern die Auswahl im folgenden Dialog

ungemein. Entscheidend ist die letzte Zeile, die beispielsweise so aussehen könnte:

```
sd 10:0:0: [sdc] Attached SCSI disk
```

In diesem Beispiel erhält der eingestöpselte USB-Stick den Gerätenamen „`sdc`“.

Der nächste Dialog zeigt eine Liste aller Partitionen, die Clonezilla findet. Für Anwender, die sonst nichts mit Linux am Hut haben, werden die Gerätenamen recht ungewohnt sein. Sichern Sie auf ein USB-Medium, kennen Sie den Gerätenamen bereits aus der vorherigen Ausgabe, alle anderen müssen genauer aufpassen: Festplatten heißen unter Linux entweder „`sd`“, in einigen seltenen Fällen „`hd`“. Ob eine Platte die erste, zweite oder dritte im System ist, erkennen Sie an dem Buchstaben hinter „`sd`“, beziehungsweise „`hd`“. Bei „`sda`“ oder „`hda`“ handelt es sich um die erste Festplatte, die zweite erhält die Bezeichnung „`sdb`“ oder „`hdb`“. Partitionen werden durch Anhängen einer Nummer an den Gerätenamen identifiziert. Die erste primäre Partition der ersten Festplatte heißt „`sda1`“ oder „`hda1`“, danach wird hochgezählt. Das erste logische Laufwerk in einer erweiterten Partition erhält immer die Bezeichnung „`sda5`“ oder „`hda5`“; bei weiteren logischen Laufwerken wird weiter hochgezählt. Als zusätzlichen Anhaltspunkt blendet die Clonezilla-Liste hinter dem Gerätenamen die interne Bezeichnung des Datenträgers ein, die meistens den Herstellernamen enthält, bei Platten von Western

Digital beispielsweise ein WD, gefolgt von der Typbezeichnung.

## Quelle wählen

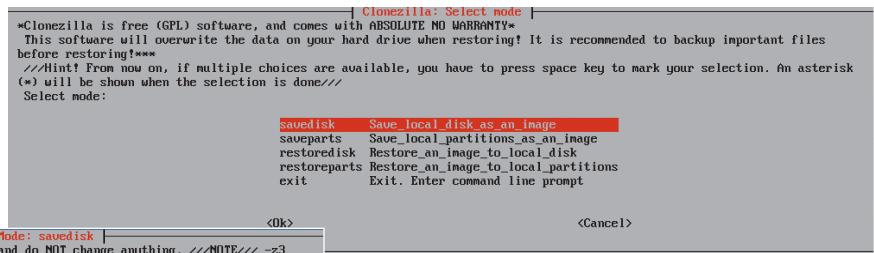
Haben Sie die Zielpartition für das Image ausgewählt, mountet Clonezilla sie in den Ordner `/home/partition` und blendet eine Liste aller Verzeichnisse auf der Partition ein, von denen Sie eines für die Sicherung auswählen. Ein Druck auf Enter blendet eine Zusammenfassung ein, die zeigt, wie viel Platz auf dem Ziellaufwerk vorhanden ist.

Im nächsten Dialog entscheiden Sie, ob Sie im Beginner- oder Experten-Modus arbeiten wollen. Für die meisten Fälle reicht der Einsteigermodus. Bei den Expertenoptionen finden Sie beispielsweise solche, mit denen Sie die Kompressionsmethode beeinflussen können. Entscheiden Sie sich für den einfachen Modus, müssen Sie im nächsten Dialog nur entscheiden, ob Sie eine Partition oder Festplatte sichern (saveparts oder savedisk) oder wiederherstellen (restoreparts oder restoredisk) wollen. Bei der Entscheidung, eine Partition oder Festplatte zu sichern, erscheint danach ein Dialog, in dem Sie einen Namen für den Image-Ordner eingeben. Die Vorgabe setzt sich aus dem Datum und der aktuellen Stunde zusammen, aber Sie können auch einen eigenen Namen vergeben. Im folgenden Bildschirm präsentiert Clonezilla eine Liste aller Partitionen, jedoch ohne die zuvor ausgewählte Zielpartition. Dort wählen Sie die zu sichernde Partition aus. Sie



Die Boot-Option „To RAM“ kopiert das System nach dem Start komplett in den Arbeitsspeicher.

Hier entscheiden Sie, ob Sie eine Partition oder Festplatte sichern oder wiederherstellen wollen.



Choose the compression option. If you have no idea keep the default value and do NOT change anything. //NOTE/// -z3 (lzip) is the fastest for compressing an image while the image size is sufficiently small (slightly larger than that of gzip). However, it is not recommended when saving the image while using (1) a network-based directory (2) a machine with bad quality RAM. The lzip algorithm requires a good quality network and RAM. If the network quality or RAM is not good enough, your saved image will be broken and not working!!!

-z1 gzip compression (Fast with a smaller image)  
 -z2 bzip2 compression (slowest but smallest image)  
 -z3 lzip compression (faster with image size approx. to that of gzip)(NOTE!!!)  
 -z4 lzo compression (slowest but also small image, faster decompression than bzip2)  
 -z0 No compression (fastest but largest image size)

Im Expertenmodus können Sie ein anderes Programm zum Komprimieren des Images auswählen.

den gesicherten Master Boot Record zurück, sodass Sie eine wiederhergestellte Systempartition auch booten können.

Stellen Sie ein Linux-System wieder her, haben Sie im Expertenmodus die Möglichkeit, Clonezilla mit der Option „Reinstall Grub in client disk MBR“ anzulegen, Grub neu im MBR zu installieren. Das erledigt das Programm allerdings nur dann, wenn eine Grub-Konfigurationsdatei existiert.

Den Expertenmodus benötigen Sie auch dann, wenn Sie nur eine Datenpartition wiederherstellen und nicht wollen, dass der automatisch gesicherte MBR neu geschrieben wird. Das erreichen Sie durch Aktivieren der Option „Client does not restore the MBR“.

Haben Sie beim Sichern im Expertenmodus eine MD5-Prüfsumme für das Image erstellen lassen, können Sie diese nun vor dem Zurücksichern überprüfen und damit die Integrität des Images verifizieren. Clonezilla präsentiert nun wie beim Erstellen der Sicherung eine letzte Abfrage und beginnt dann mit dem Zurückspielen des Image.

Um mehrere Rechner mit einem vorkonfigurierten System auszustatten, ist diese Methode allerdings sehr unpraktisch. Für diese Fälle sollten Sie den Clone-Modus („device-device“) verwenden, der Partitionen und Festplatten 1:1 kopiert. Kurz die Platte des zweiten Rechners einbauen, das System im Clone-Modus übertragen, die Platte wieder umstecken, schon hat man am Zweitrechner seine gewohnte Umgebung. Bei Linux-Systemen klappt das – unterstützte Hardware vorausgesetzt – problemlos. Windows wird sich bei einer unterschiedlichen Hardwareausstattung des zweiten PCs zwar starten lassen, aber nach einer erneuten Aktivierung verlangen. Legal dürfen Sie Windows auf diese Weise allerdings nur auf einen zweiten PC übertragen, wenn Sie es auf dem Ursprungssystem löschen.

(amu)

erscheinen in der Liste wie bei der Auswahl des Ziellaufwerks mit ihrem Linux-Gerätenamen und der Typbezeichnung. Bei primären Partitionen zeigt Clonezilla auch die Größe an. Wollen Sie eine Windows-Systempartition sichern, ist das in den meisten Fällen „sda1“ oder „hda1“.

Nach einer Bestätigung startet Clonezilla die Sicherung. Im Expertenmodus haben Sie zuvor noch die Möglichkeit, weitere Einstellungen vorzunehmen. So können Sie Clonezilla anweisen, die Hibernate-Datei eines Windows-Systems nicht mitzusichern oder statt gzip das Programm bzip2 zur Kompression zu verwenden. Damit haben Sie noch mehr Sicherheit, denn eine an nur einer Stelle beschädigte gzip-Datei ist ohne Chance auf Wiederherstellung kaputt. Das Programm bzip2 dagegen komprimiert in 900 KByte großen Blöcken und wenn ein Image einen Fehler hat, ist nur der eine Block verloren. Zusätzlich können Sie Clonezilla anweisen, eine MD5-Prüfsumme für das Image zu erzeugen, anhand derer Sie später prüfen können, ob das Image in Ordnung ist.

Wie viel die Kompression an Speicherplatz spart, hängt von der Art der zu sichernden Dateien ab. Bei schon komprimierten Formaten wie etwa MP3-Dateien bringt Ihnen die Kompression gar nichts und kostet nur unnötig Zeit. Beim Sichern einer 10 GByte

großen Windows-XP-Systempartition, auf der 6,21 GByte belegt waren, hatte das mit gzip komprimierte Image eine Größe von 3,2 GByte.

Während des Sicherungsvorgangs blendet Clonezilla eine Fortschrittsanzeige ein, der allerdings nicht zu trauen ist. Die von Clonezilla für 57 Minuten angesetzte Sicherung der Windows-Systempartition auf einen USB-Stick dauerte lediglich 25 Minuten. Das Programm schreibt das Image nicht in eine große Datei, sondern splittet es in 2 GByte große Häppchen. Diese landen zusammen mit einigen Steuerungsinformationen und dem MBR im angegebenen Sicherungsverzeichnis. Hat Clonezilla das Image erstellt, beendet er sich kommentarlos und bietet Ihnen die Optionen, den Computer auszuschalten, Clonezilla erneut zu starten oder auf eine Kommandozeile zu wechseln.

## Sichern übers Netz

Nur wenig komplizierter gestaltet sich das Sichern des Image auf einem anderen Rechner oder einem NAS im Netz: Clonezilla bietet im Netzwerkmodus die Optionen, Images per SSH, NFS oder auf einer Windows-Freigabe (im Menü „Samba“) abzulegen. Entscheidet man sich für eine dieser Methoden, benötigt der Clonezilla-Rechner zunächst eine IP-Adresse. Sitzt man hinter einem

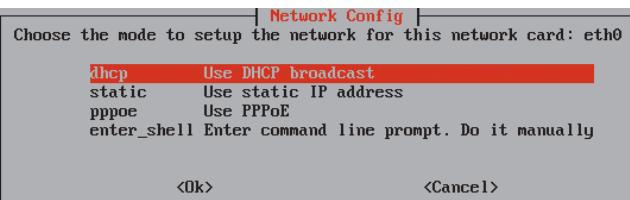
Router, der die Adressen per DHCP automatisch verteilt, reicht die Auswahl von „dhcp“ im Netzwerk-Dialog. Alternativ wählt man „static“ und vergibt eine feste IP-Adresse, die im selben Subnetz liegt wie die des Zielrechners. Zusätzlich bietet Clonezilla noch die Möglichkeit, einen DSL-Zugang mit dem pppoe einzurichten oder die Netzwerkereinstellungen von Hand auf der Kommandozeile vorzunehmen.

Danach müssen Sie nur noch die IP-Adresse des Zielrechners eingeben. Soll die Sicherung auf einer Windows-Freigabe landen, erfragt Clonezilla zusätzlich den Namen der Workgroup, bei einer Sicherung per SSH will das Programm den Port des SSH-Servers wissen. Dort können Sie die Vorgabe 22 übernehmen, sofern Sie Ihren SSH-Server nicht auf einen anderen Port konfiguriert haben.

Clonezilla erwartet nun noch die Angabe des Benutzernamens, der auf die Freigabe oder per SSH zugreifen darf, und wechselt in den Textmodus, wo Sie das Passwort des Benutzers eingeben müssen. Sobald Sie die folgende Sicherheitsabfrage mit Ja beantworten, sichert Clonezilla das Image im Netz.

## Restore

Beim Wiederherstellen einer Sicherung unterscheidet sich die Vorgehensweise kaum – Sie wählen lediglich zu Beginn nicht die Ziel-, sondern die Quellpartition aus. In dem Dialog, in dem Sie den Modus wählen, entscheiden Sie sich für den Eintrag „restoreparts“ oder „restoredisk“. Clonezilla blendet darauf die Verzeichnisse auf dem Quellmedium ein, wo Sie den Ordner mit der Sicherung auswählen müssen. Beim Wiederherstellen einer Windows-Partition schreibt Clonezilla standardmäßig auch



Möchten Sie das Image im Netzwerk ablegen, erscheint dieser Dialog zum Einrichten der Netzwerkverbindung.

Peter Siering

# Update-Brunnen

## Debian-Server aktuell halten

**Der Debian-eigenen Paketverwaltung hängt der Ruf an, das Aktuellhalten eines Systems zu erleichtern. Ein paar Werkzeuge helfen, dass es sogar weitgehend automatisch geht.**

Der Theorie nach läuft ein Debian-System stets auf aktuellem Stand: Gelegentlich mit apt-get update die Liste der verfügbaren Pakete einsammeln und mit apt-get upgrade installieren. Sicherheitslöcher schließt man damit automatisch, wenn das Paket-Repository des Security-Teams in der Liste der Quellen in /etc/apt/sources.list steht (zurzeit deb <http://security.debian.org/> lenny/upgrades main).

Was auf einem regelmäßig interaktiv genutzten System von sich aus geschieht, etwa einem aktuellen Ubuntu, gerät bei einem nur im Hintergrund werkelnden Server gern in Vergessenheit. Hierfür hat sich das Paket „cron-apt“ bewährt. Es aktualisiert regelmäßig die Listen der verfügbaren Pakete und lädt solche automatisch herunter, die in neuerer Version vorliegen, installiert sie standardmäßig aber nicht.

Um sinnvoll mit cron-apt arbeiten zu können, sollte der Server Mail an seinen Administrator schicken können: Das Programm teilt seine Aktivitäten über E-Mail-Nachrichten mit. So erfährt

man, wenn Updates anstehen und kann sie zeitnah von Hand einspielen. Die Mail-Konfiguration auf einem System muss, wenn es nur um das Versenden von Nachrichten geht, keineswegs kompliziert sein. Mit dem nullmailer-Paket läuft das im Nu.

Der minimale Maildienst nullmailer nimmt keine Mail entgegen, sondern verschickt sie nur und zwar an einen festzulegenden Empfänger. Drei Dateien in /etc/nullmailer bestimmen die Konfiguration. In adminaddr steht die E-Mail-Adresse, an die alle Nachrichten zugestellt werden sollen. In remotes steht, wo nullmailer Nachrichten ablädt:

```
smtp.example.com smtp --user=ich  
--pass=du
```

In diesem Beispiel spricht nullmailer den SMTP-Server smtp.example.com an und meldet sich als „ich“ mit dem Password „du“ an. Wenn das System, das die Nachrichten versendet, hinter einer dynamischen IP-Adresse steckt, etwa einem DSL-Anschluss, geht es kaum ohne ein SMTP-Relay mit Anmeldung. Viele Provider lehnen Mail ab, die direkt von einer solchen Adresse abgeladen wird.

In forcedhost kann man den Domainnamen eintragen, der als Absenderadresse angegeben wird – das bietet sich an, wenn der sendende Host womöglich einen anderen Domainnamen verwendet. Diese paar Optionen,

die das Paket auch interaktiv abfragt, wenn Sie dpkg-reconfigure nullmailer aufrufen, genügen für abgehende administrative Nachrichten.

```
frontend=mail  
email_address=root  
confirm=0  
which=both
```

Die Option „which“ regelt, ob das Programm nur das Change-log oder auch die Datei mit den Neuerungen der installierten Pakete verschickt („both“ schickt beides). Diverse weitere Optionen liefert die man-Page.

Wer häufig ähnliche Rechner mit Updates oder Konfigurationsänderungen beglücken muss, dürfte „Cluster SSH“ goutieren. Mit dem Programm kann man SSH-Sitzungen gleichzeitig auf mehreren Hosts starten und sie synchron bedienen, etwa apt-get upgrade aufrufen. So sind die Rechner eines Web-Clusters im Nu umkonfiguriert.

Wie so oft in der Debian-Welt ist cron-apt nur eine Möglichkeit von vielen. Ubuntu setzt auf das Paket unattended-upgrades. Es installiert Sicherheitsaktualisierungen ohne Nachfrage und lässt sich unter anderem auch dazu bringen, Pakete aus bestimmten Quellen (Origin) nicht oder ausschließlich zu berücksichtigen.

Das wird dann interessant, wenn ein Debian- oder Ubuntu-System nicht ausschließlich Pakete aus den stabilen Quellen bezieht, etwa aus dem so genannten Testing- oder Unstable-Ast der Distribution. Hier sind Updates auch für überlebenswichtige Pakete an der Tagesordnung und im Extremfall kann ein solches dafür sorgen, dass ein Dienst oder das System gar nicht mehr läuft.

Mit Hilfe der Origin kann man gezielt Ausnahmen für Paketquellen definieren, etwa ein Repository, das man selbst betreut oder dem man vertraut. (ps) 

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Manfred Bertuch

# Bastelstunde

## Entwicklung von Physik-Spielen mit Blender, Teil 2

Das kostenlose 3D-Animationsprogramm Blender ist inzwischen zu einem Entwicklungssystem für Spiele gereift und setzt dank seines grafischen Logik-Editors keine Programmierkenntnisse voraus. Der zweite Teil unserer Serie zeigt am Beispiel eines Flipperautomaten, wie sich mit Blender komplexe Abläufe festlegen lassen und gibt Hinweise zum Bau von anspruchsvoller Spielen.

Die Open-Source-Software Blender ist geradezu ideal für den Einstieg in die Spiele-Entwicklung geeignet. Sie kostet nichts und enthält in einem einzigen Programm alle benötigten Komponenten. Die integrierte Game-Engine startet auf Tastendruck ohne Verzögerung und unterstützt damit das schnelle Ausprobieren einer Spielidee. Der erste Teil dieses Artikels [1] führte anhand eines Flipperautomaten den Umgang mit der Physik-Engine vor. Eine Kugelabschuss- und Flipper-Mechanik sowie eine Bumper-Gruppe sind bereits installiert.

Jetzt geht es daran, Punktezähler und komplexe Ablaufsteuerungen zu realisieren. Natürlich dürfen auch Slingshots als

unverzichtbare Flipperbauteile nicht fehlen: Diese links und rechts außen angeordneten, dreieckigen Objekte haben die Aufgabe, die Kugel zu den Flipperhebeln zu leiten. Das geschieht entweder passiv über die sogenannte Inlane entlang der Slingshot-Rückseite oder aktiv durch einen Mechanismus auf der Vorderseite, der die Kugel zum gegenüberliegenden Flipperhebel schubst. Alle Beispieldateien finden Sie über den Link am Ende des Artikels zum Download.

### Slingshots

Ein dreieckiger Grundkörper lässt sich leicht aus einem Würfel durch Verschieben und Skalieren der senkrechten Kanten formen.



Der bewegliche Teil des Slingshots (blau) ragt ein wenig heraus. Der vorgelagerte, im Spiel unsichtbare Sensor (lila) registriert den Kontakt mit der Kugel.

Das bewegliche Element besteht aus einem schmalen Brettchen, das ein wenig aus der vorderen Längsseite herausragt. Es simuliert die Mechanik, die beim Vorbild die Kugel wegstoßt. Das Brettchen könnte prinzipiell auch die Funktion des Sensors übernehmen, was aber nicht zuverlässig funktioniert. Daher dient, ähnlich wie bei den Bumpern, ein Duplikat des Brettchens als separater und unsichtbarer Sensor. Da diesmal ein Kollisionssensor zum Einsatz kommen soll, muss das Sensorobjekt um 0,01 Einheiten vor den Ausgangskörper gesetzt werden, damit die Kugel den Sensor berühren kann. Wenn das Brettchen mit seiner Längsseite in y-Richtung zeigt, erledigt dies die Tastenfolge „G X X 0.01“. Das Verschiebe-Kommando (Grab) erkennt am doppelten „X“, dass die lokale Achse gemeint ist.

Die Bewegung des Brettchens müssen Sie bei gekipptem Tisch mittels dreier Motion-Keyframes festlegen. Diesmal speichern

Frame 1 und 3 die Ruheposition und Frame 2 die ausgelenkte Position. Dadurch entsteht eine Loop-Animation, bei der erster und letzter Frame identisch sind. Der IPO-Actuator arbeitet im Play-Modus, der im Gegensatz zum Flipper-Modus garantiert, dass die Animation bei jeder Kugelberührung komplett abgespielt und das Brettchen jedes Mal maximal ausgelenkt wird. Für einen leichten Schubs in Richtung des gegenüberliegenden Flipperhebels sollte die Auslenkung 0,02 Einheiten betragen. Wer mehr Tempo will, kann das Brettchen auch um 0,1 Einheiten auslenken und die Kugel quer über den Spieltisch schießen.

Zwei Dinge sind noch zu beachten: Als Bounding-Körper benutzt Blender immer eine Kugel als Voreinstellung. Die Slingshot-Sensoren benötigen aber eine sie genau umgebende Bounding-Box, damit sie zuverlässig reagieren. Das entsprechende Auswahlmenü befindet sich im

Logic-Panel am linken Rand (Bounds). Sie sollten die IPOs für das Brettchen nicht festlegen, bevor alle Bestandteile des zweiten Slingshot erzeugt sind. Wenn ein Objekt schon eine IPO-Animation besitzt, überträgt Blender diese auch auf die duplizierten und gespiegelten Objekte.

## Zweit-Kugel

Eine zusätzliche Kugel ins Spiel zu bringen, ist eine beliebte Methode, den Spaßfaktor zu steigern. Mit Blender ist das mit dem „Edit Object“-Actuator im Modus „Add Object“ machbar. Dazu fügt man zunächst ein Empty Object ein und ordnet diesem den Actuator zu. Das Empty Object legt lediglich die Position fest, an der das neue Objekt erscheinen soll. Positioniert man es oberhalb der Bumper-Gruppe, sorgt die Bonus-Kugel sofort für zusätzliche Aktionen. Um festzulegen, welches Objekt erzeugt werden soll, benötigt Blender eine Vorlage auf einem anderen, nicht sichtbaren Layer. Duplizieren Sie einfach die Flipperkugel und verschieben das Duplikat beispielsweise auf Layer 3 (Taste M). Der „Edit Object“-Actuator benötigt dann nur noch den Bezeichner des duplizierten Kugel, also etwa „Ball.001“ (siehe die mitgelieferte Flipper-Multiball-Version)

Als Auslöser bietet sich ein Kugelziel an, das links neben den Bumper sitzt. Es erhält einen Kollisionssensor, der über einen AND-Controller den Edit-Object-Actuator auslöst. Diese Konfiguration lässt die Zahl der Kugeln allerdings ins Unermessliche ansteigen, wenn der Auslöser immer wieder getroffen wird. Um die Kugelzahl beispielsweise auf 3 zu begrenzen, gibt man dem Auslöser eine „Property“ vom Typ Integer, nennt sie ball\_count und initialisiert sie mit 1.

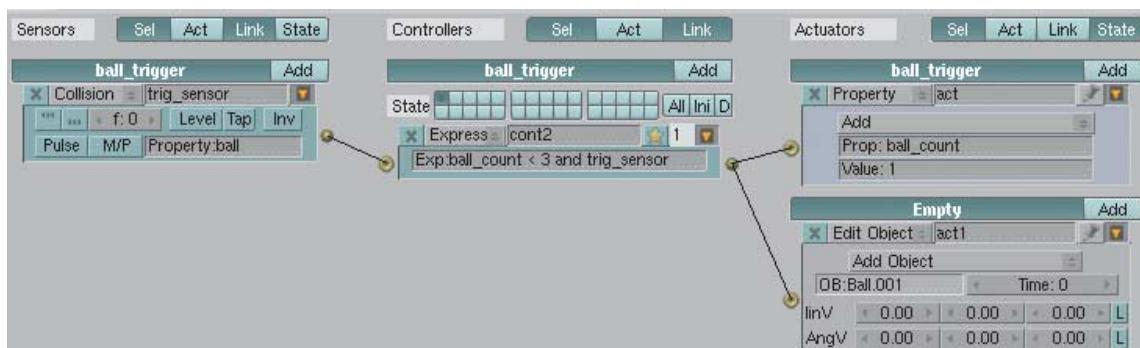
Statt des AND-Controllers muss jetzt ein Expression-Controller mit dem Ausdruck ball\_count < 3 AND trig\_sensor den Impuls weitergeben. Schließlich ordnet man dem Auslöser noch einen Property-Actuator zu, der in der Einstellung ADD 1 den ball\_count bei jeder Aktivierung um 1 erhöht. Der Ausdruck sorgt dafür, dass der Controller den Sensor-Impuls ab der dritten Kugel nicht mehr weitergibt. trig\_sensor muss mit dem Bezeichner des Kollisionssensors übereinstimmen, der mit dem Auslöser verbunden ist. Der Zusatz AND trig\_sensor ist nötig, weil Blender sonst jedes Mal zwei Bälle erzeugt.

## Punkte zählen

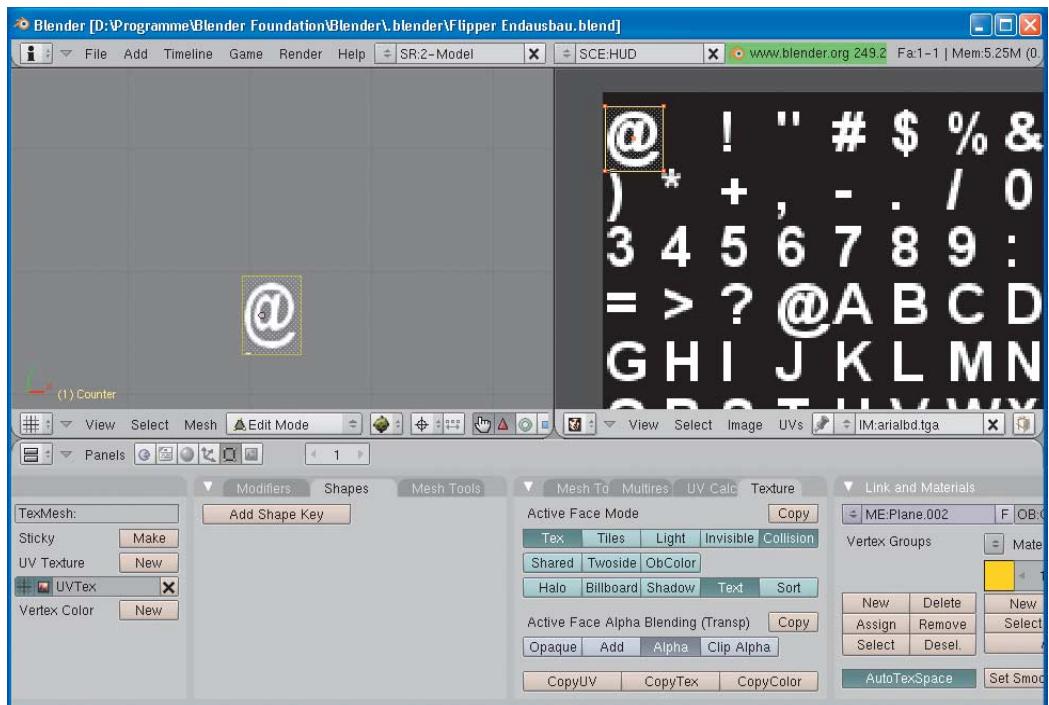
Kaum ein Spiel kommt ohne Statusanzeigen aus, die den Spielstand, die Lebensenergie oder andere Fähigkeiten von Spielfiguren anzeigen. Blender kann mit seinen Logic Bricks auf die in den Properties gespeicherten Texte oder Werte zugreifen und auf einem Head-Up-Display (HUD) ausgeben.

Damit das Zählwerk als Overlay erscheint, benötigt Blender eine zweite Szene, die Sie im Scene-Menü am oberen Rand des 3D-Fensters mit Add new erzeugen und HUD nennen. In dieser Szene erstellen Sie ein etwa  $0,8 \times 0,6$  Einheiten großes 2D-Feld (Leertaste/Add Mesh/Plane) in der x/y-Ebene. Fügen Sie anschließend noch eine Kamera ein und richten diese auf das 2D-Feld aus. Da das Feld die Größe und Position der ersten Ziffer des Zählwerks festlegt, sollte es am linken Blickfeldrand der Kamera liegen, was Sie mit der Taste 0 auf dem Ziffernblock kontrollieren können.

Für den nächsten Schritt öffnen Sie den UV/Image Editor. Er legt fest, welcher Teil einer Textur auf das selektierte 2D-Feld



Diese Logik erzeugt zusätzliche Bälle, wenn ein bestimmtes Kugelziel getroffen wird, und begrenzt deren Anzahl auf höchstens drei.



Der Auswahlrahmen des UV-Editors muss über dem ersten oberen linken Symbol der Zeichensatztextur liegen. Der Schalter für Blenders Text-Modus befindet sich im Editing-Menü unter Texture Face.

projiziert werden soll. Die Abkürzung UV gibt hier nicht den Bräunungsfaktor an, sondern ist schlicht die für Texturkoordinaten übliche Bezeichnung. Um Platz für einen weiteren Editor zu schaffen, teilen Sie zuerst das 3D-Fenster mit einem Rechtsklick auf den Fensterrand. Ist der UV-Editor gestartet, lesen Sie zunächst mit Image/Open eine Zeichensatz-Textur (TGA-Datei) ein. Wir nutzen „arialbd.tga“, um den Flipper mit einem Punktezähler auszustatten. Befindet sich das 3D-Fenster im Edit-Mode, ordnet das Kommando „Unwrap“ (Taste U) die selektierte Fläche der Zeichensatz-Textur zu. Dann wechseln Sie zum UV-Editor und verkleinern mit dem Kommando S den Auswahl-Rahmen bis herab zur Größe eines Zeichens. Anschließend positionieren Sie ihn mit „G“ über dem ersten Symbol oben links und justieren im „UV Vertex Select Mode“ das Seitenverhältnis des Rahmens. Ist der Render-Modus textured aktiviert, erscheint das Zeichen auf dem 2D-Feld. Steht es auf dem Kopf, dann drehen Sie den Rahmen einfach um 180 Grad.

Nun wechseln Sie via F9 in das Editing-Menü und schalten das Texture-Mapping über die Knöpfe Text und Alpha in den Texturmodus um. Dies entfernt den schwarzen Hintergrund der Textur. Im Logic-Panel (F4) fügen Sie dem Zählerfeld schließlich eine Int-Property mit dem Bezeichner

„Text“ hinzu. Der Bezeichner muss genau so lauten (großes T), da die Textausgabe sonst nicht funktioniert. Blender liest dann automatisch die benötigten Zeichen aus der Textur aus und zeigt den Wert der Text-Property an. Um das Zählwerk zu initialisieren, tragen Sie den Wert 0 ein. Unter Shading/Material sollte der Zähler noch eine grelle Farbe erhalten (Col), um die Lesbarkeit der Zeichen zu verbessern. Falls anstelle einer farbigen Ziffer nur eine ausgefüllte Fläche erscheint, ist das Texture-Mapping eventuell deaktiviert. In dem Fall müssen Sie es im Material-Editor (F5) unter Texture mit „Add new“ aktivieren.

Damit die erstellte HUD-Szene mit dem Zählwerk im Spiel erscheint, muss eine Logik-Kette einen Scene-Actuator auslösen, der auf „Add Overlay Scene“ eingestellt ist und den Bezeichner der Overlay-Szene kennt (HUD). Ein zweiter, auf „Set Camera“ eingestellter Scene-Actuator sorgt dafür, dass Blender beim Start des Spiels auf die Kamera in der Flipper-Szene umschaltet. Ihre Blickrichtung muss man so justieren, dass der Spieler den Flippertisch gut überblicken kann. Beide Actuators sind mit einem Always-Sensor verbunden, der direkt beim Spielstart ausgelöst wird. Auch die HUD-Szene benötigt eine entsprechende Logic-Brick-Kette, um auch dort beim Start des Spiels die auf den Zäh-

ler gerichtete Kamera zu aktivieren. Falls das Zählwerk jetzt noch nicht sichtbar ist, ist die Zähler-Kamera in der HUD-Szene noch nicht perfekt ausgerichtet.

Wenn der Zähler etwa bei jeder Bumper-Aktion 100 Punkte addieren soll, muss die Game-Engine die Information über die Kollision von der Flipper- zur HUD-Szene schicken. Blender bietet dafür den Message-Sensor und Message-Actuator an, die Nachrichten zwischen beliebigen Objekten austauschen können. Den Message-Actuator hängen Sie einfach an die Kette für die Bumper-IPOs an, tragen den Zähler als Ziel und „Add100“ als Subject ein. In der HUD-Szene bekommt der Zähler einen Message-Sensor, der über einen Property-Actuator den Zählerstand um 100 Punkte erhöht. Damit dies nur bei den Bumper-Messages geschieht, muss man im Message-Sensor ebenfalls „Add100“ als Filter eintragen. Der Sensor reagiert dann nur auf Nachrichten mit diesem Subject. Nach dem gleichen Muster können Slingshot-Treffer beispielsweise 50 Punkte addieren.

## Dynamik und Geräusche

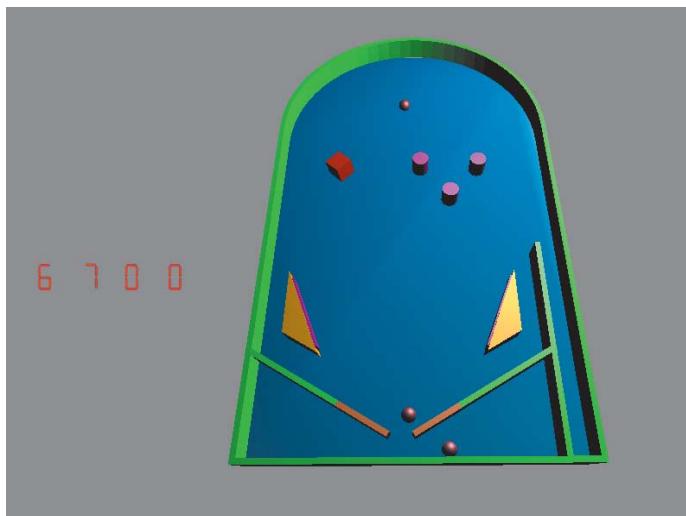
Eine vollkommen statische Spielmechanik ist auf Dauer etwas langweilig. Daher aktivieren Flipper-Automaten ihre Kugelziele oft nur zu bestimmten Zeiten, damit nicht gleich jeder Treffer zählt. Um variable Logik

verknüpfungen zu realisieren, haben die Blender-Entwickler einen State-Mechanismus vorgesehen, der im Spiel zwischen verschiedenen Controllern und den damit erzeugten Sensor-Actuator-Verknüpfungen umschalten kann. Pro Objekt stehen maximal 30 verschiedene Controller-States zur Verfügung; für das Umschalten ist der State-Actuator zuständig. Vorher sind natürlich die einzelnen States mit den gewünschten Controllern und den dazugehörigen Verknüpfungen festzulegen.

Der Beispiel-Flipper startet mit einem inaktiven Ball-Trigger und nutzt eine Timer-Property als Zeitgeber. Wenn die Property mit 0 initialisiert ist, zeigt sie die seit Spielstart verstrichene Zeit in Sekunden an. Der Timer lässt sich leicht mit einem Property-Sensor abfragen. Er schaltet nach 16 Sekunden auf State 2 und verbindet erst dann den Kollisionssensor des Ball-Triggers mit dem AddObject-Actuator für die Bonus-Kugeln. Vom aktiven Zustand schaltet ein weiterer Property-Sensor nach 13 Sekunden wieder zurück auf State 1 und deaktiviert dadurch den Ball-Trigger. Außerdem setzt er die Timer-Property wieder auf null zurück und der Ablauf beginnt von vorn. Ist die dritte Kugel freigegeben, schaltet die Logik auf State 3 und beginnt damit die Freigabe weiterer Kugeln.

Für die Timer-Abfrage ist übrigens der Equal-Modus des Property-Sensors nicht geeignet, da Blender für die Zeitvariable eine Gleitkommazahl verwendet und es schwierig ist, diese Variable genau bei 16,0000 abzufragen. Zuverlässig funktioniert die Timer-Abfrage daher nur im Intervall-Modus etwa mit den Min/Max-Werten 16 und 17. Die Einzelheiten entnehmen Sie dem fertigen Flipper. Der Flipper signalisiert den Zustand des Ball-Triggers auch optisch mit einem Farb-IPO. Dazu positionieren Sie den Mauszeiger über das Mate-

Anzeige



Ein Timer schaltet das linke Kugelziel in Intervallen aktiv. Im richtigen Moment getroffen, bringt es bis zu zwei zusätzliche Kugeln ins Spiel.

rial-Menü und wählen nach dem I-Kommando „RGB“ als Keyframe-Typ aus.

Blender startet übrigens nicht automatisch mit State 1, sondern nur, wenn dieser State im Logik-Editor bereits beim Start angewählt ist. Falls die Logik nicht wie gewünscht funktioniert, stand sie beim Start wahrscheinlich schon auf State 2 oder 3. Bei der Fehlersuche sind zudem die Debug-Schalter (D) im Property- und Controller-Menü hilfreich. Sie geben im Spiel den Wert von Properties und die Controller-States aus, wenn man im Game-Menü „Show Debug Properties“ aktiviert hat.

Der letzte Arbeitsschritt gilt einer typischen Geräuschkulisse, ohne die natürlich kein echtes Flipper-Feeling aufkommt. Blender kann mit dem Sound-Actuator Wave-Dateien abspielen, sofern diese vorher über die Sound-Knöpfe im Scene-Menü (F10) eingelesen wurden. Die Sound-Actuators hängen Sie wiederum einfach an die Logikketten der Flipperhebel, der Bumper und der Slingshots an. Passende Wave-Dateien finden sich beispielsweise im Verzeichnis des Pinball-Spiels von Windows XP oder auf [www.freesound.org](http://www.freesound.org).

Um die Möglichkeiten von Blender weiter auszutesten, gibt

es zahllose Ausbaumöglichkeiten wie Rampen, Kugelfänger oder in einer bestimmten Reihenfolge zu treffende Ziele. Sie lassen sich in nahezu beliebiger Kombination mit den beschriebenen Verfahren realisieren. Blenders Game-Engine lässt sich aber auch für gänzlich andere Spiele-Typen einsetzen.

## Shooter

Prinzipiell eignet sich Blender auch zur Entwicklung von Ballerspielen. Die Steuerung über die WASD-Tastengruppe ist mittels Keyboard-Sensoren und Motion-Actuatoren leicht zu verwirklichen. Leider fehlt dem Maus-Sensor eine Funktion für die Steuerung der Blickrichtung, sodass man dafür auf die Cursortasten ausweichen muss. Die mit „Edit/Add Object“ erzeugten Objekte werden zu Projektilen, wenn man im Actuator gleich einen genügend großen Geschwindigkeitsvektor einträgt. Treffer registriert ein Kollisionssensor.

Die Logic Bricks können sogar Computergegner (Bots) steuern und auf Kontrollgänge schicken. Der „Track-to“-Modus des Edit-Object-Actuators richtet den Bot auf eine bestimmte Position aus und ein Motion-Actuator lässt ihn loslaufen. Durch Umschalten auf weitere Track-to- und Motion-Actuatoren patrouilliert er entlang gewünschter Pfade. Und über den Ray-Sensor erkennt ein Bot, wann er den Spieler oder andere Computergegner in der Schusslinie hat. Im Netz gibt es einige Demos mit vollständig aus Logic Bricks aufgebauten Gegner-

steuerungen. Ein besonders ausführliches Tutorial beschreibt, wie Bots durch eine komplexe Map navigieren und sogar Leitern hochklettern [2].

Eine weitere Hilfe bei der Entwicklung von Ballerspielen ist ein ebenfalls im Netz verfügbares FPS-Template, dass das Zielen mit der Maus mittels eines Python-Skripts exakt nachbildet [3]. Vier weitere Skripte kümmern sich um das Nachladen, die Einschusslöcher, die Trefferwirkung und das Umschalten zwischen Laufen, Rennen und Springen. Sie sind über Python-Controller in die Logic-Brick-Ketten eingebunden.

Damit getroffene Kisten wackeln, erzeugt ein AddObject-Actuator für die Dauer von zwei Frames an der Einschussstelle ein unsichtbares „Bulletforce“-Objekt mit einer voreingestellten Geschwindigkeit. Die Physik-Engine berechnet dann während der Lebenszeit dieses Objekts eine entsprechende Impulsübertragung und die daraus resultierende Bewegung des Ziels. Dadurch stürzt beispielsweise ein Kistenstapel bei Beschuss um.

Durch Kombination dieser Vorlage mit den oben beschriebenen Bots und etwas Modellierungsarbeit entsteht bereits ein spielbarer Shooter. Nebenbei zeigt das Template, wie man mit Python-Skripten auf die Spielobjekte und die Funktionen der Physik-Engine zugreift. Auf [tutorialsforblender3d.com](http://tutorialsforblender3d.com) gibt es ebenfalls ein Mausskript (mouse-look.py), das Sie in eigene Spiele einbinden können. Auch die für Shooter typische Gesundheitsanzeige ist leicht zu realisieren,



Im Netz findet man zahlreiche Skripte für das Shooter-typische Zielen mit der Maus. Auch die Simulation einer gefederten Radaufhängung ist eine Spezialität der Bullet-Engine.

## Tipps und Tutorials zur Blender Game Engine

Über den c't-Link am Ende des Artikels finden Sie eine Liste besonders empfehlenswerter Anleitungen und Informationen zum Umgang mit der Blender-Game-Engine.

Blender ist ein OpenSource-Projekt und folglich gibt es Wikibooks über Blender in vielen Sprachen. Die englische Fassung der **Blender-Dokumentation** ist am umfangreichsten und aktuellsten. Sie eignet sich zum Nachschlagen und enthält nur wenige praktische Beispiele. Interessante Detailinfos zur Physik- und Game-Engine finden sich auch in den **Release Logs zu Blender 2.48 und 2.49**.

Das Wikibook „**Blender 3D. Noob to Pro**“ ist dagegen wie ein Lehrbuch aufgemacht und zeigt an Beispielen den Umgang mit allen Aspekten von Blender. Der Part zur Game-Engine demonstriert schrittweise, wie man ein Labyrinth-Spiel erstellt und als Anwendung abspeichert, die ohne Blender lauffähig ist. Als Zugabe zeigt es, wie man eine Skybox zur Himmelsansicht baut, den Mauszeiger sichtbar macht und Text darstellt. Es gibt auch ein **deutsches Wikibook zu Blenders Game-Engine**, das aber noch unvollständig ist und einige Beispiele aus „Blender 3D. Noob to Pro“ übernommen hat.



Das am Blender Institute entwickelte Spiel **Yo Frankie!** ist ein „**OpenGame**“: Dank offengelegter Quellen kann man es analysieren und weiterentwickeln.

Die Seite **TutorialsforBlender3D** ist sehr aktuell und enthält eine vollständige Dokumentation der Logic Bricks und des Controller-State-Systems. Auch den 22 Game-Engine-Tutorials kann man viel Wissen entnehmen. Besonders vielseitig verwendbar ist das für Shooter geeignete Mouse-Look-Tutorial und die Vehicle-Wrapper-Szene, die man zu Autorennspielen ausbauen kann. Außerdem findet sich hier auch eine Python-Referenz und eine Liste von Blender-Spielen.

Eine Fundgrube für anspruchsvolle Techniken ist das am Blender Institute in Amsterdam zu Lehrzwecken entwickelte Spiel **Yo Frankie!** (120 MByte). Analog zu den OpenMovies sind auch hier alle Materialien, Modelle, Level und Charaktere online verfügbar, um sie in Blender öffnen, analysieren und bearbeiten zu können. Im **Blender-Wiki** sind einige Details zur Game-Logik und den verschiedenen in Yo Frankie eingesetzten Effekten beschrieben.

Der **Download-Bereich der Blender-Webseite** archiviert zahlreiche Testszenen zu allen Funktionen von Blender, darunter auch viele zur Physik- und Game-Engine. Sie beziehen sich zum größten Teil auf ältere

Blender-Versionen, enthalten aber viele in Spielen verwertbare Ansätze, darunter einige Shooter-Szenen und eine weitere Vehicle-Wrapper-Demo für Autorennen.

Das **Blender GameKit 1** ist ein inzwischen veraltetes Buch über die Spieleentwicklung mit Blender. Es ist mitsamt aller Beispielszenen kostenfrei online verfügbar und als Einführung jedoch immer noch brauchbar. Die aktuelle Version **Blender GameKit 2** ist für 35 Euro im Blender Store erhältlich. Es bringt einige der im GameKit 1 verwendeten Tutorials auf den neusten Stand. Hinzugekommen sind neue Spielebeispiele sowie ein umfangreiches Kapitel über Yo Frankie.

Im **deutschen Forum** zur Blender Game-Engine stellen Hobby-Entwickler ihre Werke zur Diskussion und suchen Lösungen für Probleme. Auch die **Suchmaschine für Blender Tutorials** liefert mitunter wertvolles Know-how. Schließlich sei noch auf YouTube hingewiesen, wo man zahlreiche Video-Tutorials nicht nur zu Blenders Game-Engine findet, sondern auch zu den Modelling-Grundlagen, der Physik-Engine, zu Soft-Bodies, dem Partikelsystem sowie der Cloth- und Fluid-Simulation.

wie die Anleitung für eine Health-Bar in der Dokumentation zum IPO-Actuator [4] zeigt.

### Autorennen

Die letzten Hinweise gelten Rennspielen, bei denen die Physik-Engine noch mehr Bedeutung erhält als bei einem Shooter. Prinzipiell lassen sich Fahrzeugmodelle aus einem Fahrgerüst und Rädern auch allein mit Logic Bricks in Bewegung setzen und lenken. Eine realistische Simulation setzt allerdings eine gefederte und gedämpfte Radaufhängung (Suspension) voraus, was außerhalb der Möglichkeiten der Bricks liegt. Glücklicherweise bietet Blenders Physik-Engine schon alle dafür benötigten Funktionen. Neben der Einstellung von Dämpfung,

Federstärke, Federweg und Grip gibt es Funktionen für die Radposition, die Lenkung sowie die Motor- und Bremswirkung pro Rad. Selbst ein Kilometerzähler fehlt nicht. Blender fasst sie im Vehicle-Wrapper-API zusammen.

Auf diese Funktionen können Sie jedoch nur mit Python-Skripten zugreifen, die es aber ebenfalls zahlreich im Netz gibt. Diese Skripte setzen lediglich eine Szene mit einem Untergrund, einer Karosserie und vier Rädern voraus, die noch nicht einmal mit dem Fahrgestell verbunden sein müssen. Trägt man die Bezeichner der Karosserie und der Räder in die Skripte ein und startet diese über Python-Controller, montiert die Bullet-Physik-Engine die Räder an die Karosserie. Entsprechend der für die Federung und der Karosserie-Masse eingestell-

ten Werte berechnet Bullet, wie tief das Fahrzeug auf der Straße liegt. Die Skripte benötigen ferner die Bezeichner der für Lenken, Gasgeben und Bremsen zuständigen Keyboard-Sensoren und einige Vorgaben für die Antriebs- und Bremskräfte. Sind die Skripte auf diese Weise angepasst, lässt Bullet beim Gasgeben diese Kräfte an den Radachsen angreifen und setzt das Fahrzeug in Bewegung. Dabei sorgt die Physik-Engine dafür, dass sich die Räder drehen, dass das Fahrzeug gemäß dem Lenkeinschlag um die Kurve fährt und die Radaufhängung auf Beschleunigungs- und Bremskräfte reagiert. Ein Kamera-Actuator steuert die Kamera so, dass sie dem Auto im gewünschten Abstand folgt.

Von den zahlreichen Tutorials zum Vehicle-Wrapper ist das auf

TutorialsforBlender3D das ausführlichste (siehe Kasten). Es beschreibt in kleinen Schritten alle benötigten Einstellungen zur Anpassung der Modelle an die Python-Skripte und enthält ein fertiges Blend-File zur Nutzung des Vehicle-Wrappers. (mfi)

### Literatur

- [1] Manfred Bertuch, Bastelstunde, Entwicklung von Physik-Spielen mit Blender, Teil 1, c't 1/10, S.166
- [2] Bot-Al: <http://blenderartists.org/forum/showthread.php?t=100512>
- [3] FPS-Template: <http://blenderartists.org/forum/showthread.php?t=85219>
- [4] Health-Bar: [http://wiki.blender.org/index.php/Doc:Manual/Game\\_Engine/Logic/Actuators/IPO](http://wiki.blender.org/index.php/Doc:Manual/Game_Engine/Logic/Actuators/IPO)

[www.ct.de/1002168](http://www.ct.de/1002168)



Oliver Lau

# Wolke 7

## Programmieren für die Google App Engine

**Um eine Anwendung ins Web zu hieven, muss man nicht unbedingt einen Vertrag mit einem Web-Hoster abschließen. In der Cloud von Google bekommt man CPU-Zeit, Speicher und Bandbreite kostenlos – ausreichend für satte fünf Millionen Seitenaufrufe pro Monat.**

Web-Hoster bieten hierzulande kaum mehr als PHP zur Programmierung von Web-Anwendungen. Angebote mit anderen Sprachen muss man mit der Lupe suchen. Und wenn nicht gerade monatliche Preise im zweistelligen Euro-Bereich für einen dedizierten Server anfallen sollen, ist es auch um die Leistungsfähigkeit (CPU, Speicher) der Hosting-Angebote nicht gerade prächtig bestellt.

Diese Lücken füllt die Google App Engine (GAE). Das Tolle daran: Der Einstieg ist kostenlos. Man braucht nur einen Google-Ac-

count und schon kann man seine in Java oder Python programmierte Anwendung für die App Engine registrieren.

Google verspricht: „Jede Anwendung von Google App Engine verfügt über ausreichend CPU, Bandbreite und Speicher, um etwa fünf Millionen Seitenaufrufe pro Monat kostenlos bereitzustellen.“ – und meint damit Freigrenzen von 6,5 CPU-Stunden pro Tag, 10 GByte Datentransfer (je ein- und ausgehend), 1 GByte Speicherplatz für Daten und maximal 3000 Dateien sowie 2000 verschickte E-Mails pro Tag.

Wenn eine Applikation mehr braucht, muss man das „Billing“ aktivieren. Jedes weitere ausgesendete GByte Daten berechnet Google dann mit 12 US-Cent, jedes empfangene mit 10 US-Cent. Über die Freigrenzen hinausgehende CPU-Stunden kosten 10 US-Cent, Speicherplatz schlägt mit 15 US-Cent pro GByte und Monat zu Buche, Mails mit einem US-Cent pro 100 Empfänger.

Zum Vermeiden einer Kostenexplosion kann man ein 24-Stunden-Budget einstellen und außerdem die Einzelposten kontingentieren. Damit das Budget nicht vorzeitig aufgebraucht wird, kann Google etwa die Bandbreite oder die pro Minute zur Verfügung stehenden CPU-Zyklen vorübergehend drosseln. Ist eine Ressource erschöpft, reagiert die App Engine mit dem HTTP-Fehler 403 (Forbidden). Der für die Anwendung zuständige Administrator muss dann die Limits neu anpassen – oder er sitzt das Problem aus und wartet auf das Ende des Abrechnungsintervalls (Mitternacht pazifischer Zeit beziehungsweise 9 Uhr MEZ), was sämtliche Ressourcen wieder auffüllt.

Diese Skalierungsmöglichkeiten hat der Nutzer nur, weil eine App-Engine-Anwendung nicht wie beim klassischen Hosting auf einem Server mit festgelegter Prozessorleis-

tung und starrem Arbeitsspeicher läuft, sondern in einer Cloud. Das meint einen riesigen Pool aus Servern, die von Google betrieben werden. Wie die Infrastruktur der Cloud aussieht, muss den Nutzer anders als beim klassischen Hosting nicht kümmern. Er entscheidet, was er braucht, den Rest erledigt Google.

Weil der Einstieg kostenlos ist, kann man ausgiebig experimentieren, bevor man sich später gegebenenfalls für das kostenpflichtige Angebot entscheidet. Das ist doppelt wichtig, denn die Google App Engine befindet sich in der Beta-Phase. Das heißt, man muss hie und da mit Problemen rechnen. Programmabstürze und Ausfälle hatten wir bei der Entwicklung unserer Beispielanwendung – ein Blog – glücklicherweise nicht zu beklagen.

## Python

Wir haben uns für Python als Sprache zur Programmierung der App Engine entschieden, weil sie leicht zu erlernen ist und man damit erfreulich schnell zum Ziel kommt. Der Code bleibt auch in umfangreichen Projekten übersichtlich und kompakt. Zusätzlich zu den üblichen Bibliotheken bietet die App Engine in Gestalt von Django (Version 0.96) einen flexibel einsetzbaren Template-Mechanismus, der den Programmcode sauber vom Design trennt: Der Programmierer muss sich nicht mit HTML, CSS & Co. herumschlagen, der Gestalter keine Kenntnisse von Python haben.

Die Google App Engine benötigt Python in der nicht mehr ganz taufrischen Version 2.5. Neuere Versionen sollte man nicht verwenden, schon gar nicht das aktuelle, weil zur GAE inkompatible Python 3.0. Downloads für Windows, Mac OS X und Linux finden Sie über den Link am Ende des Artikels. Darüber bekommen Sie auch den Beispielcode und sämtliche weitere, im Folgenden erwähnte Software, zum Beispiel die Entwicklungsumgebung Eclipse, die sich zusammen mit der PyDev-Erweiterung ganz wunderbar für die Entwicklung von Python-Programmen eignet.

Nach der Installation von Eclipse wählen Sie dazu aus dem Menü „Help/Install New Software/Add“. Tragen Sie im oberen Feld „PyDev“ und im unteren „<http://pydev.org/updates>“ ein. Bestätigen Sie den Dialog mit „OK“, markieren dann in der Liste den ersten Punkt „PyDev“ und hängeln sich dann durch die folgenden Dialoge, in denen Sie alle Fragen bejahen.

Nach Python und Eclipse können Sie das Google App Engine SDK installieren. Außer den benötigten Bibliotheken enthält das Entwicklerkit einen Applikationsserver, der eine zur Cloud identische Umgebung auf den Entwicklungsrechner holt. Man kann seine Anwendung also lokal testen, bevor man sie „live“ schaltet.

Schritt für Schritt debuggen lässt sich eine App-Engine-Anwendung leider nicht – weder lokal noch in der Cloud. Fehlern kommt man am besten durch die intensive

Nutzung des eingebauten Loggers (Modul `logging`) auf die Spur.

Den Applikationsserver startet man unter Windows durch Aufrufen von `GoogleAppEngineLauncher.exe` im Unterverzeichnis „launcher“ der GAE-Installation. „File/Create New Application“ beginnt ein neues (leeres) Projekt, „File/Add Existing Application“ lädt ein bestehendes in den Launcher. Unter Mac OS X und Linux führt man das Skript `dev_appserver.py` gefolgt vom Pfad zum gewünschten GAE-Projekt aus.

In der Voreinstellung ist eine gestartete Anwendung über die URL `http://localhost:8080` zu erreichen.

## Anatomie

Eine Anwendung für die Google App Engine enthält mindestens ein Skript und eine Konfigurationsdatei (`app.yaml`), die unter anderem festlegt, welches Skript beim Aufruf einer bestimmten URL ausgeführt werden soll. In der einfachsten Form sieht sie wie folgt aus:

```
application: demoblo9
version: 1
runtime: python
api_version: 1
handlers:
- url: /.*
  script: blog.py
```

Hinter `application` steht der Name der Applikation. Dieser muss identisch zu dem sein, den man unter der für Cloud-Anwendungen von Google bereitgestellten Seite (<http://appspot.com>) bei der Registrierung angegeben hat. Zur Registrierung einer Anwendung ist lediglich ein Google-Konto erforderlich.

Die Google App Engine merkt sich die unterschiedlichen Versionen einer Anwendung.

Die Beispielanwendung „demoblo9“ implementiert ein einfaches Blog: Man kann damit Einträge per Rich Text Editor anlegen und bearbeiten. Einem Eintrag zugeordnete Schlagwörter werden nach ihrer Häufigkeit sortiert aufgelistet. Ein Klick darauf filtert alle passenden Einträge heraus. Per Klick auf das kleine blaue `t` wird die Überschrift nebst Link auf den Beitrag getwittert.

Die Version 1 von „demoblo9“ ist zum Beispiel unter `http://1.latest.demoblo9.appspot.com` erreichbar, die Version 2 unter `http://2.latest.demoblo9.appspot.com` und so weiter. Die als „Default“ im GAE-Administrations-Frontend (Dashboard) markierte Version ist unter `http://demoblo9.appspot.com/` zu erreichen. Auch eigene Domains lassen sich aufschalten.

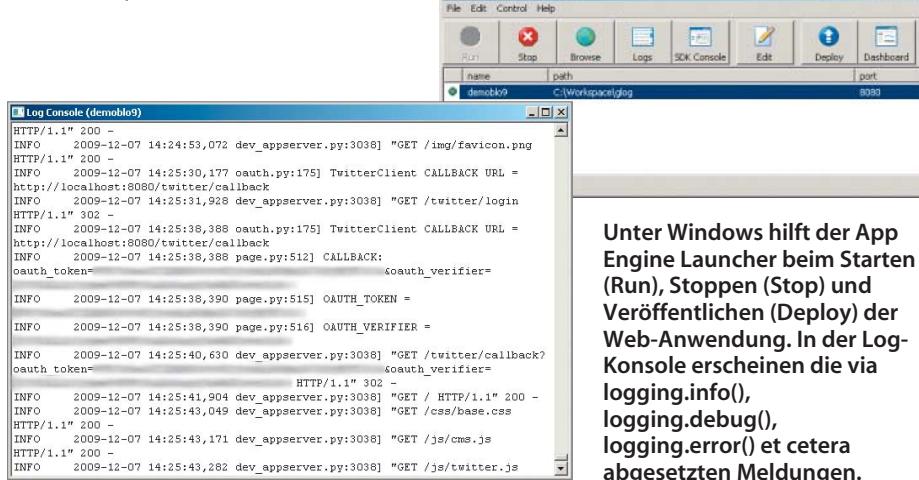
Die Parameter `runtime` und `api_version` eines Python-Projekts müssen in der aktuellen Ausgabe des SDK auf „python“ und „1“ stehen.

Der Abschnitt `handlers` enthält die Abbildungen von URL-Pfaden auf Skripte: Hinter `url` gibt man den Pfad als regulären Ausdruck an, `hinter` den Namen des Python-Skripts, das beim Aufruf einer darauf passenden URL aufgerufen werden soll.

Im Beispiel passt der reguläre Ausdruck auf alle URLs. Die weitere Unterscheidung findet im Skript `blog.py` statt, das (gekürzt) folgendermaßen aussieht:

```
from google.appengine.ext import webapp
from google.appengine.ext.webapp import util
from Page import Index, Edit, Show
def main():
    application = webapp.WSGIApplication([
        ('/', Index),
        ('/edit', Edit),
        ('/show/(.*)', Show),
    ])
    util.run_wsgi_app(application)
if __name__ == "__main__":
    main()
```

Dieses Grundgerüst mit der Methode `main()` als Einsprungpunkt kennt der Python-Programmierer aus anderen Skripten. Neu dürfte sein, dass darin die Kontrolle an ein Objekt der Klasse `WSGIApplication` übergeben wird. `WSGI` steht für Web Server Gateway Interface und bezeichnet die Python-spezifische, auf der CGI-Spezifikation (Common Gateway In-



**Unter Windows hilft der App Engine Launcher beim Starten (Run), Stoppen (Stop) und Veröffentlichen (Deploy) der Web-Anwendung. In der Log-Konsole erscheinen die via `logging.info()`, `logging.debug()`, `logging.error()` et cetera abgesetzten Meldungen.**

terface) fußende Schnittstelle zwischen Webserver und Webanwendung.

Sie sorgt unter anderem dafür, dass die vom Browser an den Webserver gesendeten Daten in einem einheitlichen Format bei der Web-Applikation ankommen, genauer: dem sogenannten Request Handler. Im obigen Beispiel sind das `Page.Index`, `Page.Edit` und `Page.Show`, die das WSGI ansteuert, wenn die URL-Pfade „/“, „/edit“ sowie „/show“ (gefolgt von einer beliebigen Zeichenkette) beim Webserver angefragt werden.

Ein Request Handler leitet sich immer von der Klasse `webapp.RequestHandler` aus dem Modul `google.appengine.ext.webapp` ab. Wurde die URL per HTTP-GET angefragt, zieht das den Aufruf der Methode `get()` nach sich, ein HTTP-POST führt zum Aufruf von `post()`.

Dem obigen Beispiel folgend resultiert die Anfrage zum Beispiel der URL „/show/BnhQax“ im Aufruf von `Show.get()` (siehe Datei `Page.py`). Das WSGI extrahiert das geklammerte Muster im regulären Ausdruck als String („BnhQax“) und übergibt diesen der Methode, wo er in der Variablen `key` landet:

```
from google.appengine.ext import webapp
from google.appengine.ext import db
from google.appengine.ext.webapp import template
class Show(webapp.RequestHandler):
    def get(self, key):
        entry = db.get(key)
        template_values = {
            'blogentry': entry,
            'key' : key
        }
        self.response.out.write(template.render("show.html",
            template_values))
```

self.response enthält ein Objekt der Klasse `Response`, das den Kommunikationskanal von der Web-Applikation über den Webserver zum Browser abbildet. In diesem und allen folgenden Codeschnipseln wurden Fehlerabfragen der Übersichtlichkeit zuliebe weggelassen.

Einen Parameter wie `key` hätte man auch ganz klassisch als URL-Parameter übergeben können, zum Beispiel über die URL „/show?key=BnhQax“. Dann hätte sein Wert über den Aufruf der `get()`-Methode des zum Response Handler gehörenden Request-Objekts zur Verfügung gestanden und das Lesen des unter dem Schlüssel gespeicherten Eintrags hätte im obigen Beispiel wie folgt ausgesehen:

```
entry = db.get(self.request.get('key'))
```

Das funktioniert genauso in einem Response Handler für HTTP-POST-Anfragen.

## Django

Die Klasse `Show` generiert den HTML-Quelltext einer Webseite mit einem Blog-Beitrag, der unter dem Schlüssel `key` in der App-Engines Datenbank gespeichert ist. Zur Datenbank gleich mehr.

Dazu könnte es das HTML-Grundgerüst einfach Zeile für Zeile in der Methode `get()` ausgeben und den Beitragstext darin an der gewünschten Stelle einpassen. Auf diese Weise würde aber die Anwendungslogik mit der Gestaltung verquirlt und der Code nur sehr schlecht les- und wartbar.

Viel eleganter geht es mit Templates, wie sie das Python-Modul Django bietet. Man kann sie sich wie eine Schablone vorstellen, deren Löcher (Platzhalter) mit Daten aus dem Python-Skript gefüllt werden. Für den Entwickler ist das Aussehen der Vorlage ohne Bedeutung. Er stellt mit seinem Skript einfach nur die Daten zur Verfügung, die der Gestalter einer Vorlage bei ihm anfordert.

Im Beispiel enthält die Datei „show.html“ ein solches Template, die Variable `template_values` die Werte als Dictionary (Python-Jargon für assoziatives Array), die die Platzhalter ersetzen sollen. Der Gestalter hat dem Entwickler gesagt, er benötige unter dem Namen „blogentry“ die Daten des unter dem Schlüssel „key“ abgespeicherten Blog-Eintrags, der wiederum Felder für die Überschrift (`entry.title`), einen optionalen Einleitungstext (`entry.intro`), den Text (`entry.content`), den Namen des Autoren (`entry.author`) sowie das Erstveröffentlichungsdatum (`entry.created_at`) umfasst.

In ebendieser Punktnotation sind die Werte im Template verfügbar:

```
{% if entry.intro %}
<p class="intro">{{ entry.intro }}</p>
{% endif %}
{{ entry.content }}
<p class="datetime">{{ entry.created_at }}</p>
{% if entry.author %}
<p class="author">{{ entry.author }}</p>
{% endif %}
```

Wie man sieht, kann Django nicht nur stumpf Platzhalter durch Werte ersetzen, sondern

auch Fallunterscheidungen treffen. Ebenso sind Schleifen über Dictionaries und Listen möglich: Wenn die Template-Variable `entries` beispielsweise eine Liste von Blog-Einträgen nach obigem Schema enthält, kann man durch sie iterieren:

```
{% for entry in entries %}
<!-- hier entry gemäß obigem
Beispiel ausgeben -->
{% endfor %}
```

Das ist längst noch nicht alles. Die komplette Funktionsreferenz nebst Einführung in Django finden Sie auf der Projekt-Homepage unter <http://djangoproject.com>.

## Modell

Die von einer Web-Anwendung auszugebenden Daten müssen natürlich von irgendwo herkommen, in der Regel aus einer Datenbank. Auf Klassiker wie SQLite oder MySQL müssen Nutzer der Google App Engine allerdings verzichten, weil sie sich schlicht nicht für den Betrieb in einer Cloud eignen. Google hat stattdessen einen eigenen Datenspeicher erfunden: den Datastore.

```
from google.appengine.ext import db
from google.appengine.api import memcache

class Entry(db.Model):
    @staticmethod
    def makeTagList():
        allEntries = Entry.all()
        tags = {}
        for entry in allEntries:
            for tag in entry.tags:
                if tag in tags:
                    tags[tag]['count'] += 1
                else:
                    tags[tag] = { 'count': 0 }
        maxTagCount = -1
        for key in tags.keys():
            if tags[key]['count'] > maxTagCount:
                maxTagCount = tags[key]['count']
        minSize, maxSize = 90, 180
        if maxTagCount == 0: maxTagCount = 1
        f = float(maxSize-minSize)/maxTagCount
        for key in tags.keys():
            tags[key]['size'] = str(minSize + int(f*(tags[key]['count']))) + '%'
        tagList = []
        for key, value in tags.items():
            tagList.append({ 'tag' : key,
                             'count': value['count'],
                             'size' : value['size'] })
        return tagList

    @staticmethod
    def getTagList():
        tagList = memcache.get('tags')
        if tagList is None:
            tagList = Entry.makeTagList()
            memcache.add('tags', tagList)
        return tagList

    @staticmethod
    def flushTagList():
        memcache.delete('tags')
```

Die statische Methode `Entry.makeTagList()` sammelt sämtliche Blog-Einträgen zugeordnete Schlagwörter ein, zählt ihre Häufigkeiten und berechnet daraus, wie groß das Schlagwort (in Prozent von der Standardschriftgröße) dargestellt werden soll.

Anzeige

```

class SessionData(db.Model):
    user = db.UserProperty()
    cookiename = db.StringProperty()
    expires =
        db.DateTimeProperty(auto_now_add=True)
    twitter_data = JSONProperty()
    twitter_oauth_token = db.StringProperty()
    twitter_oauth_secret = db.StringProperty()

class Session:
    data = None

    # rh: Response Handler
    # user: User-Objekt aus der App Engine
    # cookiename: Name des Cookie
    # timeout: Timeout in Sekunden
    def __init__(self, rh, user=None,
                 cookiename="SESSIONID",
                 timeout=60*60*24*7*2):
        # Cookie in der Cookie-Liste suchen
        if cookiename in rh.request.cookies.keys():
            # Cookie gefunden, Sitzungsdaten laden
            key = rh.request.cookies[cookiename]
            self.data = SessionData.get(key)
            if self.data is not None:
                if self.data.user != user:
                    self.data.user = user
                    self.data.put()
        if self.data is None:
            # keine Sitzungsdaten vorhanden,
            # neues Cookie generieren
            expiry = datetime.utcnow()
            + timedelta(seconds=timeout%(24*60*60),
                         days=timeout/(24*60*60))
            self.data = SessionData(
                user=user,
                cookiename=cookiename,
                expires=expiry)
            self.data.put()
        cookie = "%s=%s; expires=%s; path=/"
        (self.data.cookiename, self.data.key(),
         expiry.strftime('%a, %d-%b-%Y %H:%M:%S UTC'))
        rh.response.headers.\
            add_header('Set-Cookie', cookie)

```

**Die Klasse Session implementiert die Sitzungsverwaltung. Die im Cookie an den Browser übertragene Sitzungskennung (SESSIONID) wird nebst gegebenenfalls vorhandenen Twitter-Zugangsdaten dauerhaft im Datastore abgelegt.**

Im Unterschied zu MySQL & Co. handelt es sich beim Datastore nicht um eine relationale Datenbank, sondern um eine objektorientierte. SQL-typische beliebige Und/Oder-Verknüpfungen mehrerer Tabellen zu einem Gesamtergebnis sind nicht möglich. Bei der Benutzung des Datastore braucht man sich an nichts mehr von dem erinnern, was man jemals über die Normalisierung von Datenbeständen gelernt hat. Die Grundregel bei der Strukturierung lautet anders als bei SQL nicht „viele Tabellen mit möglichst wenig Feldern“, sondern „möglichst wenige unabhängige Tabellen, die Anzahl der Felder ist egal“.

Google hat großen Wert auf unkomplizierte Bedienung der Datenbankschnittstelle gelegt. Gleich beim Anlegen einer Tabelle bemerkte man das. Lästiges Hantieren mit SQL-Anweisungen wie CREATE TABLE entfällt. Statt dessen definiert man in Python eine Klasse, die sich von db.Model ableitet. Ihre Membervariablen sind gleichbedeutend zu den Feldern der gewünschten Datenbanktabelle.

Der Typ eines Feldes ergibt sich aus dem Objekt, das man der Membervariable zuweist. Beliebige Objekte sind allerdings nicht erlaubt. Man hat lediglich die Wahl aus 23

verschiedenen Feld-Typen (sogenannte Properties), die Python-Typen wie String (db.StringProperty), Boole'scher Wert (db.BooleanProperty), Ganz- und Gleitkommazahl (db.IntegerProperty und db.FloatProperty), Liste (db.ListProperty und db.StringListProperty), Datum und Uhrzeit (db.DateTimeProperty, db.DateProperty, db.TimeProperty) und so weiter abbilden.

Ein Blog-Eintrag ist (leicht vereinfacht) wie folgt definiert (siehe die Datei BlogModel.py):

```

from google.appengine.ext import db
class Entry(db.Model):
    author = db.UserProperty()
    content = db.TextProperty()
    title = db.StringProperty()
    intro = db.StringProperty(required=False)
    created_at = db.DateTimeProperty(auto_now_add=True,
                                      required=True)
    tags = db.StringListProperty()
    public = db.BooleanProperty()

```

Wie man sieht, kann man den Properties zusätzliche Eigenschaften zuweisen, etwa required=False, womit das Feld zum Zeitpunkt des Speicherns den Wert None haben darf. auto\_now\_add=True besagt, dass das Feld beim Speichern automatisch mit dem aktuellen Datum und der aktuellen Uhrzeit belegt wird, sofern es zu dem Zeitpunkt noch leer ist.

Beim Speichern eines von db.Model abgeleiteten Objekts mit der Methode put() passieren noch mehr magische Dinge: Existiert noch keine Tabelle mit dem Namen der Klasse, wird sie automatisch angelegt. Beim ersten Speichern eines Objekts der Klasse Entry wird also eine Tabelle „Entry“ mit den Feldern „author“, „content“, „title“ et cetera erzeugt und deren Werte in einer neuen Zeile gespeichert. Die Google App Engine generiert ein Feld mit dem primären Schlüssel, der sich über die Methode key() der Elternklasse auslesen lässt.

Änderungen an der Definition eines Datenbankobjekts wirken sich beim ersten Speichern auf die Tabelle im Datastore aus: Gelöschte Felder bleiben in bereits bestehenden Datenbankeninträgen erhalten, neu hinzugekommene Felder bekommen den Wert null (entspricht None unter Python).

## Filtern

Kennt man den primären Schlüssel eines Datenbankeintrags, lässt er sich mit db.get(key) auslesen. Zum Auslesen sämtlicher Einträge einer Tabelle Entry als Liste dient Entry.all(). Eine solche Liste lässt sich mit der Methode filter() ausdünnen. Möchte man beispielsweise nur die Blog-Einträge der vergangenen 30 Tage in der Variablen recent speichern, genügt die Zeile:

```

recent = Entry.all()\
    .filter("created_at > ",\
           datetime.utcnow() - timedelta(days=30))

```

Man kann mehrere Filter kaskadieren, was einer Und-Verknüpfung der Kriterien gleichkommt. Oder-Verknüpfungen sind leider nicht möglich. Der Response Handler für die Hauptseite des Blogs (Index) verwendet zum Beispiel einen Filter, um alle öffentlichen Einträge herauszupicken, in denen das gewünschte

Schlagwort vorkommt. Danach sortiert er die Liste umgekehrt chronologisch und beschränkt sie auf die jüngsten zehn Einträge:

```

class Index(webapp.RequestHandler):
    def get(self):
        tag = self.request.get("tag")
        entries = BlogModel.Entry.all()\
            .filter("public = ", True)\\
            .filter("tags = ", tag)\\
            .order("-created_at")\
            .fetch(10)

```

Das Gleichheitszeichen bedeutet „enthält“, wenn es wie im zweiten Filter auf eine Liste angewendet wird.

## Wer surft?

Besondere Erwähnung verdient der Typ db.UserProperty. Er speichert Objekte vom Typ google.appengine.api.users.User. Ein Objekt dieser Klasse wird von der GAE bei jedem Aufruf einer URL automatisch angelegt, sofern der Surfer mit seinen Google-Zugangsdaten angemeldet ist. Ohne Anmeldung liefert der Aufruf der Funktion get\_current\_user() den Wert None:

```
user = users.get_current_user()
```

Die Methode email() eines User-Objekts gibt die E-Mail-Adresse des angemeldeten Benutzers zurück, user\_id() seine eindeutige und unveränderliche Kennung als String.

Ist der angemeldete Benutzer mit einem via App-Engine-Konsole konfigurierten Administrator identisch, liefert users.is\_current\_user\_admin() den Wert True zurück. Mit diesen Informationen lässt sich eine rudimentäre Berechtigungsprüfung implementieren.

## Wer schreibt?

In der aktuellen Fassung von demoblo9 darf jeder angemeldete Benutzer Beiträge verfassen. Deshalb wird zur Nachvollziehbarkeit zu jedem Blog-Eintrag das User-Objekt des Verfassers im Feld author gespeichert. Ebenso wird in jedem Response Handler das User-Objekt der aktuellen Session zugeordnet:

```

from Session import Session
class Index(webapp.RequestHandler):
    def get(self):
        user = users.get_current_user()
        session = Session(self, user)

```

Leider bietet die Google App Engine keine Sitzungsverwaltung, die dabei hilft, einen wiederkehrenden Benutzer wiederzuerkennen. Zum dauerhaften Abspeichern von Sitzungsdaten (Cookie, Ablaufdatum, Benutzer, Zugangsdaten für Twitter) haben wir deshalb das Python-Modul Session geschrieben, das eine Klasse Session definiert, die wiederum die der Sitzung zugeordneten Daten in einem Datastore-Objekt namens SessionData beherbergt (siehe Listing links).

Um nicht bei jedem Absetzen eines Tweets Twitter-Benutzername und -Passwort übertragen zu müssen, verwendet die Beispielanwendung das OAuth-Protokoll [1, 2]. Dazu muss sich der Nutzer einmal bei Twitter

anmelden, woraufhin die Beispielanwendung ein sogenanntes OAuth-Token nebst -Secret erhält, die es fortan zur Authentifizierung bei Twitter verwendet.

Das Feld `twitter_data` wird mit den von Twitter geholten Benutzerdaten gefüllt. Sie enthalten etwa den Twitter-Namen sowie einen Link aufs Twitter-Anzeigebild. Beides verwendet die Beispielanwendung, um dem Benutzer zu signalisieren, dass die Session mit seinem Twitter-Konto verknüpft ist.

## Tick, tick, tick

Läuft eine Sitzung ab, bleibt ein ungenutzter Eintrag im Datastore zurück. Diese Datenleichen sollten von Zeit zu Zeit entsorgt werden. Für regelmäßig erforderliche Aufräumarbeiten dienen sich Cronjobs an. Konfiguriert werden sie in der Datei `cron.yaml`:

cron:

```
- description: Aufräumarbeiten
  url: /tasks/cleanup
  schedule: every 10 minutes
```

Dieser Eintrag besagt, dass die App Engine alle zehn Minuten die URL „/tasks/cleanup“ aufrufen soll. Wie man sieht, werden Cronjobs wie gewöhnliche Response Handler implementiert. Das hat den Vorteil, dass man sie vor dem Aktivieren durch Aufrufen der entsprechenden URL im Browser testen kann.

Im Unterschied zu regulären Response Handlern sollten Cronjobs ihre Verrichtungen allerdings nicht durch Ausgabe als HTML-Quelltext dokumentieren, sondern durch Log-Einträge:

```
import logging
from google.appengine.ext import webapp
from google.appengine.ext import db
from Session import SessionData
from datetime import datetime
class Cleanup(webapp.RequestHandler):
    def get(self):
        db.delete(SessionData.all()
                  .filter("expires < ", datetime.utcnow()))
        logging.info("Abgelaufene Web-Sitzungen gelöscht.")
```

Die Verknüpfung zwischen URL und Response-Handler stellt man wie gehabt beim Start der Web-Anwendung über das `WSGIApplication`-Objekt her.

Alternativ kann man ihn über einen handlers-Entry in der Konfigurationsdatei `app.yaml` konfigurieren:

```
handlers:
- url: /tasks/cleanup
  script: cleanup.py
  login: admin
```

In diesem Fall muss das aufgerufene Skript eine `main()`-Funktion haben, die das Gewünschte tut. Der Parameter `login: admin` stellt sicher, dass nur Administratoren die URL aufrufen können.

## Schnell, schneller

Die App Engine ist darauf ausgelegt, nahezu beliebig mit den Anforderungen der Anwen-

The screenshot shows a two-panel interface. The left panel is titled 'BEITRAG EDITIEREN' and contains fields for 'Titel' (Django (Film)), 'Einleitung (optional)' (Django ist ein Italo-Western des Regisseurs Sergio Corbucci aus dem Jahr 1966 mit Franco Nero in der Hauptrolle. Der Spielfilm hat bis heute zahlreiche Regisseure und ihre Filme beeinflusst und enthält eine starke zeitgenössische gesellschaftskritische Komponente. Durch seine Brutalität und seinen bitteren schwarzen Humor unterschied er sich stark vom damaligen amerikanischen Western.), and 'Inhalt' (containing a rich text editor with a YouTube video URL). The right panel shows the published blog post titled 'DJANGO (FILM)' with the same content and a thumbnail image of a man in a cowboy hat.

der zu skalieren. Das heißt aber nicht, dass man bei der Programmierung schludern darf, frei nach dem Motto, dass der Datastore die gewünschten Daten schon irgendwie mit Latenzen nahe Null hergibt und unbegrenzte Rechenleistung zur Verfügung steht.

Beispiel: Zusammentragen der Schlagwörter, die für Blog-Einträge vergeben wurden, zu finden als statische Methode `makeTagList()` in der Klasse `Entry` (siehe Listing auf S. 176).

Wie man sieht, kann der Aufruf der Methode eine ziemlich teure Angelegenheit sein, wenn viele Blog-Einträge mit vielen Schlagwörtern zu verarbeiten sind. Da in einem Blog typischerweise sehr viel seltener Einträge hinzukommen, als gelesen werden, bietet es sich an, sich das von `makeTagList()` erzeugte Dictionary zu merken und fertig aus dem Zwischenspeicher zu holen, wenn es benötigt wird. Für Zwecke wie diesen stellt die GAE den Memcache bereit.

Wie die statische Methode `Entry.getTagList()` zeigt, kann man darin beliebige Objekte unter einem Schlüssel ablegen (`memcache.add()`) und wieder hervorholen (`memcache.get()`).

Der Memcache für eine Anwendung ist circa ein MByte groß. Überschreitet die Anwendung diese Grenze, macht die GAE Speicher frei, indem sie die am längsten nicht mehr benutzten Objekte löscht. Auch aus anderen Gründen als Platzmangel kann ein Objekt aus dem Memcache verschwinden. Ein

Programm sollte daher nie darauf vertrauen, dass ein einmal zwischengespeichertes Objekt auf Dauer verfügbar ist.

## Ausblick

Die Google App Engine bietet alles, was man von einem professionellen Applikationsserver erwarten darf. Nur der Datastore funktioniert anders als wie von relationalen Datenbanken gewohnt. Wenn man sich aber erst einmal an den Umgang mit flachen Tabellen gewöhnt hat, vermisst man Joins & Co. kaum noch.

Wer sein Wissen über die App Engine vertiefen will, dem seien außer dem Studium des Quelltextes der Beispieldokumentation die zahlreichen Programmierbeispiele auf der GAE-Homepage empfohlen. Die ebenfalls dort zu findende umfassende Referenz der Objekte, Funktionen und Tools rundet die Dokumentation ab. (ola)

## Literatur

- [1] OAuth, An open protocol to allow secure API authorization in a simple and standard method from desktop and web applications: <http://oauth.net>
- [2] Maik Schmidt, Christiane Rütten, Eine für alles, Single Sign-on mit OpenID, c't 18/09, S. 156

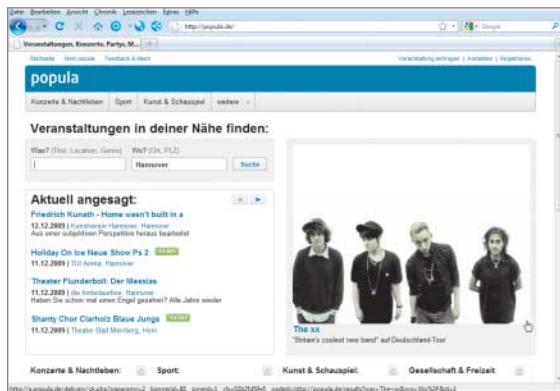
[www.ct.de/1002174](http://www.ct.de/1002174)

## Veranstaltungskalender

[www.popula.de](http://www.popula.de)

Was ist los heute Abend in der Stadt? Wer Informationen für die Freizeitplanung sucht, greift meist auf die Tageszeitung oder das jeweilige Stadtmagazin zurück. Die Macher von **Popula** bieten jetzt eine interessante Alternative an. Im Dezember dieses Jahres entließen sie ihren Veranstaltungskalender für ganz Deutschland aus dem Beta-Stadium.

Popula wird zurzeit hauptsächlich aus Quellen einiger Kooperationspartner gespeist. Darüber hinaus hat jeder die Möglichkeit, in Wikipedia-Manier selbst Veranstaltungen einzustellen. Über Premium-Accounts soll es später möglich sein, Einträge besonders hervorzuheben. Geld verdienen wollen die Betreiber außerdem durch eine Kooperation mit Ticketanbietern. So ist es bereits jetzt möglich, direkt aus dem Kalender heraus Karten fürs Theater oder Sportveranstaltungen zu ordern. (hob)



## Informationsperlen

<http://pearltrees.com>

Nun hat das Web schon 20 Jahre auf dem Buckel, doch im Umgang damit ist vieles schwieriger statt einfacher geworden. Mehr denn je sind Konzepte gesucht, die Nutzer dabei unterstützen, die vielen gesammelten Informationen abzulegen, zu sortieren und zu teilen. Der Dienst **Pearltrees** verfolgt mit einem spannenden Ansatz genau dieses Ziel.

Die Web-Anwendung tritt nach eigenen Worten als „kollaboratives Netzwerk der Interessen“ an. Das klingt trocken, ist aber wunderbar spielerisch und dennoch effizient realisiert. Fundstellen im Web legt der Nutzer als Perlen in einem Baum ab, der sich immer weiter verästeln kann. Ausgehend von der Perle „Film“ etwa könnte es zu verschiedenen Genres oder Regisseuren gehen. Pearltrees zeigt, welche anderen Nutzer ähnliche Interessen haben. So können dann Kontakte und ganze themenbezogene Communities entstehen. Sie teilen ihre Bäume und dürfen diese künftig auch gemeinsam bestücken.

Das Konzept funktioniert dank der gelungenen Flash-Applikation prima. Zwar lassen sich Fundstellen auch händisch eingeben,

praktischer ist aber das Pearltrees-Browser-Add-on, verfügbar für Firefox und Internet Explorer. Stößt man etwa auf einen interessanten Blog-Beitrag, kann man ihn mit einem Mausklick zur Perle machen, in eine Zwischenablage werfen oder direkt in den Baum setzen.

Pearltrees ist ein französisches Unternehmen, die Anwendung gibt es nur in englischer und französischer Sprache. Gerade hat sie den Sprung von der Alpha- in die Betaphase gemacht, dürfte im Funktionsumfang also in Zukunft noch deutlich zulegen. (hob)

## Großer Zusammenhang

<http://livingstories.googlelabs.com>

Die Experimentierfreude der Google-Entwickler bringt immer wieder sehr spannende Neuerungen hervor. Dazu gehört insbesondere das jüngst vorgestellte Google **Livingstories**. Dieses Portal unter dem Dach der Google Labs aggregiert, indiziert und verknüpft Nachrichten zu konkreten Themen. So entsteht ein abfragbares Dossier, das sich unter anderem entlang einer Zeitleiste anzeigen lässt.

Livingstories stellt auf diese Weise punktuelle Ereignisse in einen größeren Zusammenhang. Es zeigt die Entwicklungen um große Themen Schweinegrippe oder Klimaerwärmung über Monate hinweg. Zurzeit kooperiert Google für Livingstories lediglich mit zwei US-amerikanischen Leitmedien, nämlich der New York Times und der Washington Post. Ein deutschsprachige Version ist folglich nicht verfügbar. (hob)

## Wie wird der Winter?

[http://www.cpc.noaa.gov/products/people/wwang/cfs\\_fcst](http://www.cpc.noaa.gov/products/people/wwang/cfs_fcst)

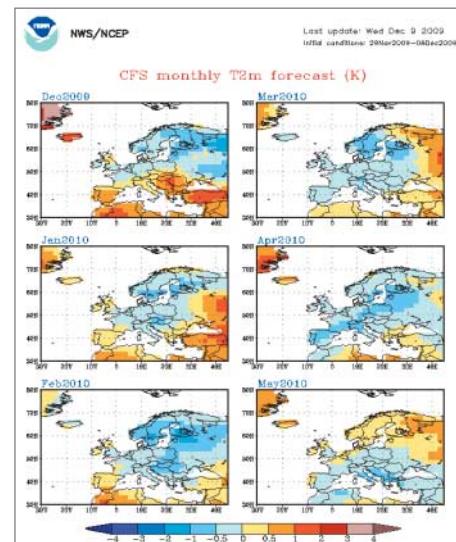
Jede Wettervorhersage jenseits von vier Tagen ist eigentlich ein Glücksspiel. Kleinsten Veränderungen an den Parametern der Ausgangslage sorgen nur wenige Tage später für komplett unterschiedliche Berechnungen der Wetterlagen. Eine zuverlässige langfristige Vorhersage gibt es nicht, weil es an Messstationen und Rechnerkapazität fehlt.

Trotzdem versuchen Wetterdienste immer wieder, das Wetter für mehrere Monate wenigstens als Trend vorherzusagen. Die US-amerikanische NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) wagt gar die Vorhersage für ein halbes Jahr. Das natürlich nicht als taggenauen Wetterbericht, sondern als Standard-Abweichung für die verschiedenen Monate. Aus der vorhandenen Wetterlage sollen Trends ermittelt werden, die das Wetter der kommenden Monate bestimmen



werden. Für Mitteleuropa etwa heißt die Kernfrage: Kommt der Wind im Winter vorzugsweise vom warmen Atlantik oder aus den eisigen Tiefen Russlands?

Diese Vorhersagen werden täglich neu generiert. Beobachtet man sie eine Weile lang, bemerkt man, dass die Trends wechseln. Nach den Vorhersagen im Oktober sollte der Winter 2010 in Europa noch deutlich zu kalt ausfallen. Einige Wochen später – pünktlich zum ersten richtigen Wintereinbruch – sehen die Computermodelle nur noch leicht unterdurchschnittliche Temperaturen voraus. Die Forschung steckt noch in den Kinderschuhen, der Lernprozess lässt sich live verfolgen. (uma)



## Schneise durch Bewegtbild-Web

[www.tvbookmark.de](http://www.tvbookmark.de)

Das Web bietet auch jenseits von Youtube einen unendlichen Fundus interessanten und aktuellen Video-Materials. **TVBookmark** durchforstet professionelle Quellen und indiziert das Material. Fußballfans finden aktuelle Sportschau-Beiträge, Gamer die neuesten Spiele-Trailer. Der Fokus liegt auf Nachrichten aus den Mediatheken der Sender. Das Portal kommt zwar etwas spröde daher, ist aufgrund des starken Indexes überaus nützlich. Derzeit sind rund 200 000 Beiträge erfasst. (hob)

[www.ct.de/1002180](http://www.ct.de/1002180)

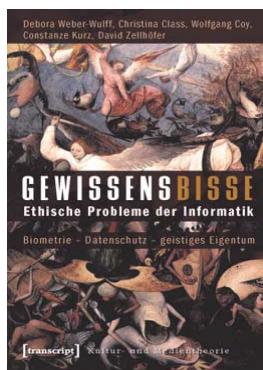
Anzeige



**PowerPoint**  
Macht und Einfluss eines Präsentationsprogramms  
Herausgegeben von Wolfgang Coy und Claus Pias

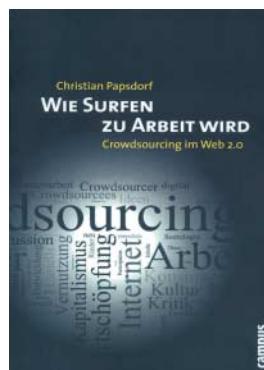


**Frankfurt am Main 2009**  
**Fischer Taschenbuch Verlag**  
**317 Seiten**  
**12,95 €**  
**ISBN 978-3-596-18411-8**



**Debora Weber-Wulff, Christina Class, Wolfgang Coy, Constanze Kurz, David Zellhöfer**  
**GEWISSENSBISSE**  
Ethische Probleme der Informatik  
Biometrie – Datenschutz – geistiges Eigentum  
transcript Kultur- und Sozialwissenschaften

**Bielefeld 2009**  
**Transcript Verlag**  
**140 Seiten**  
**16,80 €**  
**ISBN 978-3-8376-1221-9**



**Frankfurt am Main 2009**  
**Campus Verlag**  
**201 Seiten**  
**24,90 €**  
**ISBN 978-3-593-39040-6**

Wolfgang Coy, Claus Pias (ed.)

## PowerPoint

**Macht und Einfluss eines Präsentationsprogramms**

Dem Mitherausgeber der *Zeit*, Josef Joffe, schwante vor zwei Jahren der geistig-kulturelle Untergang des gesamten Abendlandes. Der werde implementiert, wenn nicht gar verwirklicht durch ein Programm, das mehr als nur ein Folien- und Präsentationsprogramm sei: PowerPoint sei die Verengung des Geistes und der Sprache, der Kulturimperialismus schlechthin. Der damit vermittelte „Marketing-Sprech“ zerhacke Gedanken, mache Kausalitäten und Prämissen platt und manipuliere den Zuhörer. Die stumpfe Sprache stumpfe auch das Gehirn ab – des Redners wie des Zuhörers.

PowerPoint ist immer wieder zum Ziel solch böser Anwürfe geworden. Da seien in Vorlagen Mängelmeldungen untergegangen, und das hätte zur Explosion der Raumfahrt Columbia geführt. Mit Hilfe des „Marketing-Sprech“ sei der UN-Vollversammlung weisgemacht worden, der Irak besitze Massenvernichtungswaffen, und nicht zuletzt habe auch die SPD im Internet dem Publikum die Agenda 2010 per PowerPoint wie geschnitten Brot verkauft.

Vor dem Hintergrund solcher Anfeindungen arbeitet sich das Buch an sein übergeordnetes Thema heran, die „öffentliche“ Rede – an das Zuhören und die Vermittlung von Wissen. Alle Autoren dieses Sammelbandes wühlen in ihrer eigenen Erfahrung, analysieren ihren Umgang mit PowerPoint und seinen Vorgängern wie Tafel, Diapositiven oder Overhead-Projektoren.

Frieder Nake bringt es auf den Punkt: Derlei Präsentation könne zu der Auffassung führen, dass ein Vortrag aus nicht mehr bestehe als dem Durchklicken von Folien. In Wahrheit ist aber nicht die Software „dumm“, sondern allenfalls der Redner, der sich durch PowerPoints Automatismen zu unbedarftem oder nachlässigem Umgang in der Wissensvermittlung verleiten lässt.

Die anspruchsvolle Zusammenstellung schärft die Achtsamkeit im Umgang mit Präsentationen – diesseits und jenseits des Rednerpultes. (Horst-Joachim Hoffmann/fm)

Debora Weber-Wulff, Christina Class, Wolfgang Coy, Constanze Kurz, David Zellhöfer

## Gewissensbisse

**Ethische Probleme der Informatik: Biometrie – Datenschutz – geistiges Eigentum**

Eine akademische Fachgruppe hat ausgewählte und erprobte Fallbeispiele bearbeitet, die eine moralische Abwägung erfordern: Sollte man zum Beispiel unterwegs ins kostenpflichtige Internet-Café gehen oder vielleicht erst einmal auf einer Parkbank prüfen, ob ein ungeschütztes WLAN nutzbar ist? Darf der Professor alle Studierende unter Generalverdacht stellen, wenn er Plagiatoren ausfindig machen möchte? Wo beginnt Missbrauch bei der Anwendung eines Anonymisierungsprogramms?

Die hier dokumentierten Beispiele kommen aus dem Lehrbetrieb, der praktischen Arbeitswelt und der privaten Informatiknutzung. Sie fördern keine Schwarz-Weiß-Malerei. Die Interessenkonflikte bleiben nachvollziehbar und erlauben meist keine schmerzfreie Lösung. Solche Ambivalenzen sind zwar nützlich, wenn die Fallbeispiele einer engagierten Gruppe als Diskussionsgrundlage dienen sollen. Sie können aber beim Leser Unbehagen aufkommen lassen, weil sie kein endgültiges Resultat anbieten. Da helfen die beispielhaft aufgeführten schriftlichen Ausarbeitungen und Workshop-Berichte nur wenig.

Das Hauptanliegen des hier dokumentierten Projekts bestand aber auch gar nicht darin, „richtige“ Lösungen zu finden. Es war angetreten, ethische Reflexionen herauszufordern. Die haben die Autoren mit Hilfe eines Wikis im Kollektiv zusammengestellt.

Ein kleines Buch mit großem Nutzen – nicht nur für Hochschuldozenten, die ihren Studenten Veranstaltungen zur Ethik im Berufsleben anbieten wollen. Wie die Philosophie hofft, tugendhafte Personen ins Leben zu entlassen, wünschen sich die Herausgeber, dass die von ihnen angestoßene Wertediskussion auch Eingang ins praktische Berufsleben findet. Das Inhaltsverzeichnis und eine Leseprobe stehen unter [www.transcript-verlag.de](http://www.transcript-verlag.de). (Wilfried Niederkrüger/fm)

Christian Papsdorf

## Wie Surfen zu Arbeit wird

**Crowdsourcing im Web 2.0**

Ein „Lesereporter“ sendet seiner Zeitung das Foto eines schweren Unfalls, der Computerfreak testet schon einmal die Vorversion eines Programms auf Bugs, der Biertrinker macht im Rahmen eines Preisabschreibens Designvorschläge für sein Lieblingsbräu – Christian Papsdorf geht davon aus, dies alles habe nicht unbedingt mit Spaß zu tun. Hier leisten Konsumenten echte Arbeit, und die erfolgt oft genug unentgeltlich. Er analysiert diese Form der Arbeitsverlagerung und stellt sie auf den Prüfstand.

Papsdorf schildert exemplarisch fünf Fälle dieses „Crowdsourcing“ und entdeckt verschiedene Strategien, um die interaktive Wertschöpfung durch den arbeitenden Kunden auszunutzen. Zu Hilfe kommt den Firmen dabei eine immanente Online-„Arbeitsethik“, die auch Open-Source-Aktivisten einer neuen Techno-Elite zumindest unbewusst in die Welt gesetzt haben.

Beim User herrschen zunächst einmal ein Vertrauen in das Netz und der Wunsch nach Verwirklichung der eigenen Kreativität. Sie zeichnen den Weg zu unentgeltlicher Arbeit geradezu vor. Papsdorf räumt aber auch ein, dass sich frei handelbares Wissen und die herkömmliche Wirtschaft zu beiderseitigem Nutzen ergänzen können.

Ökonomische Relevanz – erkennbar oder nicht – bildet die Triebkraft des Crowdsourcing. Dabei entstehen Fragen: Wie ködert man Menschen zur Mitarbeit, und wie kann man sie unter dem Deckmantel der „Demokratisierung“ für Produktionsstrategien vereinnahmen? Wie nutzen Firmen die Internetkultur der Partizipation, des Engagements und der Selbstverwirklichung aus, um die Konsumenten in ihr System zu integrieren?

Die akademische Untersuchung kommt zu keinem eindeutigen Urteil über das Phänomen, analysiert aber tiefgründig dessen Entstehung, Ausprägung und ökonomische Bedeutung. Inhaltsverzeichnis und Leseprobe stehen unter [www.campus.de](http://www.campus.de).

(Horst-Joachim Hoffmann/fm)

Anzeige

## Schnüfflerin in Ferienstimmung



Ein Wellnesshotel für Superreiche: Bei ihrem neuesten Fall hat es Ermittlerin Nancy Drew allem Anschein nach gut getroffen. Doch weit gefehlt! Die clevere Detektivin ist nicht als Gast in den Luxustempel Redondo eingeladen, sondern um diverse Bombenfunde aufzuklären. Versucht hier nur jemand die Gäste zu verscheuchen oder steckt mehr dahinter? Das gilt es bei **Nancy Drew Dossier – Resorting to Danger** herauszufinden.

### Nancy Drew Dossier – Resorting to Danger

|                |   |
|----------------|---|
| Vertrieb       | Her Interactive, <a href="http://herinteractive.com/index.php">www.herinteractive.com/index.php</a> |
| Betriebssystem | Windows 7, Vista, XP  |
| Hardwareanf.   | 1,4-GHz-PC od. Mehrkern-System, 512 MByte RAM, 64-MByte-Grafik                                      |
| Kopierschutz   | abhängig von der Bezugssquelle  |
| Idee           | ⊕ Umsetzung   |
| Spaß           | ⊕ Dauermotivation   |
| 1 Spieler      | • Englisch • keine USK-Prüfung, redaktionelle Empfehlung: ab 6 • 20 €                               |
| ⊕⊕ sehr gut    | ⊕ gut   |
| ⊖ schlecht     | ⊖⊖ sehr schlecht  |

Im Zuge der Ermittlungen gibt es diverse Minispielchen zu absolvieren. Wer etwa die verschlüsselten Nachrichten des Bombenlegers knacken will, muss eine Art Verschiebepuzzle lösen, dessen Teile aus halbierter Buchstaben bestehen. Erschwert wird das Ganze durch spezielle Elemente, die sich nicht bewegen lassen oder sogar ihre Nachbarn blockieren.

Da Nancy zur Tarnung als „Mädchen für alles“ im Hotel vorgestellt wird, muss sie nebenbei die oft überkandidelten Gäste bedienen. Zu ihren Aufgaben gehört etwa das Anfertigen von Gesichtsmasken. Auch dies ist als Minispiel ausgeführt, bei dem man verschiedene Tinturen in der richtigen Reihenfolge auftragen und Gesichtspartien abdecken muss.

Andere Herausforderungen bestehen darin, Gegenstände korrekt miteinander zu kombinieren. Zusatzpunkte lassen sich dadurch verdienen, dass man bei Gesprächen seinem Gegenüber aufmerksam zuhört.

Knallharte Kopfnüsse, wie sie erfahrene Rätsel-Profis lieben, finden sich bei Nancy Drew nicht. Dafür kommt dieses einsteigerfreundliche Kurz-Adventure herrlich entspannt daher; die Wohlfühlatmosphäre des Hotels greift auch auf den Spieler über. Mit frechen Kommentaren meistert Nancy ihre Aufgaben. Reizvoll ist auch die Kollektion klischeehafter Millionäre, die man zu Gesicht bekommt: Da gibt es etwa die ewig eitle, dafür

aber intellektuell unterbelichtete Filmdiva. Nicht fehlen darf auch die stinkreiche Hundeliebhaberin, deren Vierbeiner an Nancys Nerven herumsägt. Abgerundet wird die schräge Sammlung von Charakteren durch den übermotivierten Hotelmanager.

Das Spiel des unabhängigen Entwicklerteams Her Interactive ist nicht eingedeutscht worden. Man bekommt es nicht im Fachhandel, aber über diverse Download-Anbieter wie Steam. (psz)



## Weichensteller und Baumeister

Zwischen Hochhäusern und neonbeleuchteten Cafés schlängelt sich ein vollbesetzter Zug auf seinem Gleiskörper durch eine offenbar prosperierende Stadt. Für den Spieler bei **A-Train 8** ist das ein Zeichen dafür, dass er so weit alles richtig gemacht hat. Er ist nämlich in eine Doppelrolle geschlüpft: Einerseits lenkt er als Bürgermeister die Geschicke seiner Stadt, andererseits strebt er als Boss der Eisenbahngesellschaft danach, die Kassen des eigenen Unternehmens zu füllen.

Wer diese beiden Aufgaben meistern will, muss allerdings viel Geduld aufbringen. Die meisten Aspekte der ziemlich komplexen Spielhandhabung muss man sich nämlich selbstständig erarbeiten. Unverständlicherweise haben die Macher nicht nur auf ein Tutorial mit praktischen Übungen verzichtet, sondern noch nicht einmal ein

vollwertiges Handbuch herausgerückt. Der Spieler muss mit wenigen Seiten Kurzreferenz auskommen.

Dabei gäbe es hier so einiges zu erklären, denn das Spiel hat viel zu bieten. Man kann Fabriken, Büros und Ladengeschäfte errichten, diese mit Straßen und Bahnschienen verbinden und so aus einer Kleinstadt irgendwann

eine Metropole machen. Wer sich bislang weder mit Railroad Tycoon noch mit Sim City voll ausgelastet gefühlt hat, der dürfte hier wohl auf seine Kosten kommen. Grafikgenießer werden die Darbietung allerdings eher gewöhnungsbedürftig finden: Die wichtigsten Daten sieht man in Tabellenform – schlicht, sachlich und schnörkellos.

Die Darstellung der Spielwelt appelliert visuell stärker an Freunde von Modelleisenbahnen als an typische Computerspieler. Die Grafik wirkt sehr kantig und

wenig detailreich, dafür wird alles technisch Relevante klar und übersichtlich gezeigt.

Was das Anlegen von Städten betrifft, setzt das Programm dem Expansionsdrang seines Nutzers kaum Grenzen: Wer die vorgefertigten Szenarien durchgespielt hat, kann mit Hilfe eines mitgelieferten umfangreichen Editors eigene herstellen.

Für manche etwas seltsam wirkende Aspekte dieses Spiels spielen vielleicht besondere Vorlieben in seinem Herkunftsland eine große Rolle: Die A-Train-Serie wird in Japan entwickelt und ist dort sehr erfolgreich. (psz)



### A-Train 8

|                |   |
|----------------|---|
| Vertrieb       | The Games Company, <a href="http://the-games-company.com">www.the-games-company.com</a> |
| Betriebssystem | Windows 7, Vista, XP, 2000  |
| Hardwareanf.   | 2,8-GHz-PC od. Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik                           |
| Kopierschutz   | Onlineaktivierung erforderlich  |
| Idee           | ⊕ Umsetzung   |
| Spaß           | ⊖ Dauermotivation   |
| 1 Spieler      | • Deutsch • USK 0 • 25 €  |

# Noch mal durchgeladen

Die Situation ist aus zahlreichen Horrorfilmen bekannt: Eines Morgens wacht man auf und ist anscheinend der letzte lebende Mensch unter lauter Zombies. Ir-gendwann entdeckt man dann, dass es noch einige wenige „Normale“ gibt und tut sich mit ihnen gegen die Übermacht der glitschigen, un-ten Kannibalen zusam-men. Bei **Left 4 Dead 2** sind es vier Überlebende, die sich mit reichlich Dauerfeuer ihrer

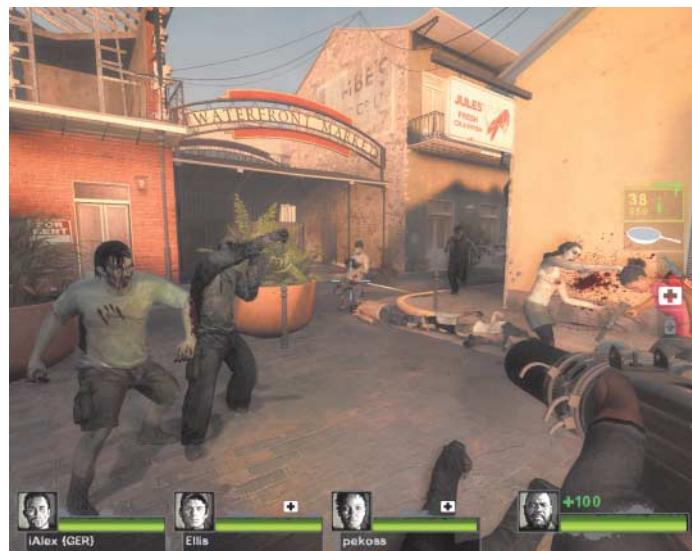


noch lebenden Haut erwehren: der bullige Coach, die Reporterin Rochelle, der smarte Betrüger Ellis und der jungenhafte Auto-mechaniker Nick.

 Es gibt zwar eine fünfteilige, chronologisch ge-gliederte Kampagne, allerdings sollte man bei diesem Spiel keine allzu tiefgehen-de Geschichte erwarten.

Man flieht zunächst aus einem Einkaufszentrum und gelangt schließlich auf allerlei Umwegen in ein Sumpfgebiet, von dem aus es mit einem Boot weitergeht. Das Ziel besteht darin, eine Evakuierungsstation zu erreichen und dort den letzten abgehenden Hubschrauber zu erwischen.

Immer wieder bekommen es die vier Akteure mit großen Hor-den angreifender Infizierter zu tun. Zur Verteidigung stehen ihnen wirkungsvolle Waffen zur Verfügung – von der Bratpfanne über die Schrotflinte bis zur Ma-schinengewehr. Allerdings gibt es unter den Zombies nicht nur harmloses Kanonenfutter, son-



dern auch Figuren mit besonde-rem Fähigkeiten. Sie traktieren den Spieler mit Säurespeichel oder schmettern ihn mit über-menschlichen Kräften wieder-holt zu Boden.

Wie schon das vor rund einem Jahr erschienene erste Spiel der Reihe ist auch dieses hauptsächlich auf Multiplayer-Sessions hin angelegt, für die jeder Teilnehmer ein eigenes Spieldaten- und einen Steam-Account benötigt. Wiederum gibt es verschie-dene Spielmodi: Zum kooperati-ven Modus und dem Versus-Spiel, bei dem einige auf Seiten

der Überlebenden, andere auf Seiten der Zombies spielen, sowie der Survival-Variante ist nun der sogenannte Scavenge-Mode hinzugekommen – hier geht es darum, schnellstmöglich Brennstoffkanister zu einem Ge-nerator zu schaffen.

Wenn man zu mehreren auf Untotenjagd geht, ist das Spiel für adrenalinträchtige Stunden gut. In die Hände jüngerer Spieler gehörte „Left 4 Dead 2“ allerdings ebenso wenig wie sein Vorgän-ger – dafür ist die Handlung, wenn man sie denn so nennen kann, doch zu brutal. (psz)

## Left 4 Dead 2

|                 |   |
|-----------------|---|
| Vertrieb        | Electronic Arts, <a href="http://www.electronicarts.de">www.electronicarts.de</a> |
| Betriebssystem  | Windows 7, Vista, XP  |
| Hardwareanf.    | 3,0-GHz-PC od. Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik                     |
| Kopierschutz    | Onlineaktivierung über Steam erforderlich für Mehrspieler-modus                   |
| Mehrspieler     | über Steam (4 bzw. 8 je nach Spielmodus)  |
| Idee            | ○   |
| Spaß            | ⊕   |
| Dauermotivation | ○   |
| Deutsch         | • USK 18 • 45 €   |

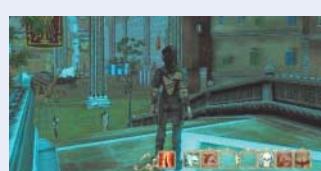
## Spiele-Notizen

Ein aktueller Patch für den **Fuß-ball Manager 10** behebt unter anderem einige Bugs im Zusammenhang mit der Darstellung. Die integrierten Widgets werden nun auch bei geringeren Auflösungen korrekt angezeigt. Wer sich im Onlinespiel mit anderen misst, darf sich über einen Abwehrengeschick freuen: Ein Druck darauf signalisiert anderen Spielern, dass man eine kurze Pause einlegt. Die 3D-Darstellung von Fußballspielen ist nun wesentlich lebendiger; es gibt mehr Animationen als bisher für die verschie-denen Aktionen. Das Update wird nach dem Start des Spiels bei of-fener Internetverbindung auto-matisch eingespielt.



Leider haben beim **Abschlepp-wagen-Simulator 2010** nicht nur die Servicefahrzeuge einen Haken; auch das Spiel selbst ist nicht frei davon. Ein Patch mit der Versionsnummer 1.28 eliminiert die bislang bekannten Bugs und bringt zugleich neue Spieloptio-nen mit, die es erlauben, den Schwierigkeitsgrad zu erhöhen.

Das Action-Rollenspiel **Venetica** zeichnet sich besonders durch seine spannende Story und die interessanten Schauplätze aus. Mit dem Patch 1.02 haben die Entwickler die Optik des Spiels generalüberholt. Um die Licht-verhältnisse dynamischer zu ge-stalten, hat man die Beleuchtung bezogen auf einen kompletten Tagesablauf überarbeitet. Besonders während der Dämmerung wirkt Venedig nun noch stimmungsvoller. Der Patch spendiert dem Spiel obendrein noch eine Screen-shot-Funktion und macht dem



bislang aufgetretenen lästigen Flimmern bei weit entfernten Objekten ein Ende. Darüber hin-aus löst er einige Probleme im Zusammenhang mit bestimmten Missionen.

Wir bleiben in der Lagunen-stadt: Diese soll ab Juni 2010 die Spielwelt von **Anno 1404** ver-größern. Die wichtigste Neue- rung des Add-ons „Venedig“, das rund 30 Euro kosten soll, ist der Mehrspielermodus für bis zu acht Spieler on- und offline. Zudem wird das Schiffskontin-gent erweitert: Zwei neue Han-delsskoggen sollen die Spieler zur Seefahrt ermutigen. Neu ist auch die Möglichkeit, gegneri-sche Städte durch Goldge-

schenke auf die eigene Seite zu ziehen sowie fremde Siedlun-gen mit Hilfe von Spionen zu in-filtrieren und zu sabotieren.

Manche Spiele der Heimcompu-terära sind zu unvergesslichen Evergreens geworden. Ganz gewiss gilt dies für Dan (später Danielle) Buntens Science-Fiction-Multiplayer-Aufbauspiel **M.U.L.E.** Wieder einmal haben sich begeisterte Fans entschlos-sen, das abwechslungsreiche Siedlungs- und Auktions-geschehen auf dem Planeten Irata neu zu beleben. Die Web-site [www.planetmule.com](http://www.planetmule.com) bietet den Client eines Internet-fähigen M.U.L.E.-Clones für Win-dows, Mac OS X und Linux zum kostenlosen Download an. Nachdem man sich registriert hat, kann man gegen andere Kolonisten in aller Welt antreten.

[www.ct.de/1002185](http://www.ct.de/1002185)

## Furie im Schlachthaus

Was macht eigentlich Kratos, der muskelbepackte Rächer des Olymp, wenn er nicht gerade den Hades in God of War aufräumt? Nach Feierabend lässt er sich bestimmt von **Bayonetta** auspeitschen, der langbeinigen Latexhexe aus Segas gleichnamigem Videospiel. Gegen die Dau erlutscher saugende Sado-Maso-



Barbie wirkt selbst Bildschirmikone

Lara Croft wie ein Mauerblümchen.

Während John Woo seine Machos mit zwei Revolvern aufeinander hetzt, malträtiert Bayonetta die dämonische Unterwelt mit allen Vieren. Auch an ihren Absätzen hat sie Pistolen montiert, mit denen sie so gelenkig zwischen den Kreaturen umherwirbelt, dass Eingeweide orgiastisch über den Bildschirm spritzen. Während Anfänger wild auf zwei Tasten herumdrücken, lernen sie für die höheren

Schwierigkeitsgrade auf den Ladebildschirmen präzise Attacken. Zur Motivationssteigerung darf der Spieler einen Blick auf Bayonetts nackte Rückseite erhaschen. Ihr hauchdünner schwarzer Anzug ist nämlich wortwörtlich ein Haarkleid, das sich für Spezialangriffe zu einer riesigen Faust, einem Raben oder einem Folterinstrument formt und dazu unweigerlich blank zieht. Voyeure wie Splatter-Freaks kommen voll auf ihre Kosten.

Die Bleispritzendomina lässt bisherige Kampfgemetzel von Devil May Cry bis God of War wie brave Aufwärmübungen aussehen. Im atemlosen Wechsel zwischen Videosequenzen und schnittigen Balletteinlagen trifft die Martial-Arts-Amazone auf immer neue, noch fantastischere Endgegner, die selbst absurdeste Manga-Kreationen in den Schatten stellen. Wenn auch die langen Ladezeiten unnötigerweise Tempo aus der wirren Story nehmen und Bayonetts Pfad durch die 30 Missionen allzu linear verläuft, dürfen sich Genre-Fans auf einen 12- bis 15-stündigen Ritt durch das tiefe Tal der Superhexen freuen, den sie so schnell nicht vergessen. (hag)

### Bayonetta

|          |               |
|----------|---------------|
| Vertrieb | Sega          |
| Systeme  | Xbox 360, PS3 |
| Idee     | ⊕             |
| Spaß     | ⊕⊕            |

1 Spieler • deutsche Untertitel • USK 18 • 55 €

## Link, der Lokomotivführer

Für die neueste Rettungsaktion der Prinzessin Zelda hat sich Nintendo von Jim Knopf und Lukas, dem Lokomotivführer inspirieren lassen. Denn in **The Legend of Zelda: Spirit Tracks** steigt der kleine Link von seinem Piratenschiff in einen Zug und lebt den Traum aller kleinen Jungs als Lokführer.

Zeldas sinistre Minister klaut ihren Körper für den Dämonen-

könig, sodass die Prinzessin fortan dem kleinen Abenteurer nur als Geist zur Seite steht. Auf der Suche nach Zeldas sterblicher Hülle muss Link wie schon im Vorgänger Phantom Hourglass rätselhafte Höhlen in vier Landstrichen erkunden und zwischendurch immer wieder zum Turm der Götter zurückkehren. Dort patrouillieren Phantomritter, deren Kontrolle Zelda übernehmen kann. Um die Puzzles (dieses Mal ohne Zeitlimit) zu lösen, wechselt der Spieler zwischen Link und Zeldas Ritterfigur hin und her und nimmt mit ihnen Gegner in die Zange. Unterwegs fährt Link mit seinem kleinen Zug über das Schienennetz von Hyrule. Der Spieler

muss die Route so zeichnen, dass er mit keinem Geisterzug kollidiert, und unterwegs Schafe, Spinnen und Wildschweine mit seiner Pfeife von den Schienen verjagen.

Abgesehen vom Umstieg auf die Schiene fallen die Änderungen gegenüber Phantom Hourglass marginal aus. Die reine Stiftsteuerung funktioniert noch immer intuitiv, wenn auch beim Wechsel mit Zelda im Kampf mit den Gegnerbossen oftmals unnötige Hektik aufkommt. Davon abgesehen hat Nintendo den Schwierigkeitsgrad nochmals gesenkt, sodass selbst Grundschüler die Hauptgeschichte in 15 bis 20 Stunden abschließen. Neben stilistischen Neuerungen werden Serienveteranen deshalb vor allem die Herausforderung vermissen. Aus lauter Angst

vor Innovationen ist aus dem ehemals spannenden Aufbruch nach neuen Ufern eine gemütliche Kaffeeahrt ins Grüne geworden. (hag)



### Zelda: Spirit Tracks

|             |              |
|-------------|--------------|
| Vertrieb    | Nintendo     |
| System      | DS, DSi      |
| Mehrspieler | 4 lokal WiFi |
| Idee        | ○            |
| Spaß        | ⊕            |

Deutsch • USK 6 • 35 €

## Zeitschleife

In **Ratchet & Clanks** neuestem Abenteuer **A Crack in Time** werden Spieler so manches Déjà-vu erleben. Nicht nur, weil die beiden Weltraumabenteurer wie eh und je über Planetenoberflächen wie aus dem Disneyland hüpfen,

sondern weil der Roboter Clank einen Zeitschlüssel findet, mit dem er den Lauf der Zeit anhalten und mehrmals wiederholen kann. Insomniac bedient sich hier recht unverfroren zweier Puzzle-Konzepte aus Braid, ohne jedoch deren geniale Komplexität zu erreichen. Clank muss zunächst über Plattformen und Hindernisse zu roten Schaltern hüpfen, mit denen er Türen öffnet, die er erst im zweiten Durchgang passieren kann.

Ratchet balanciert auf seinen Gleiterschuhen

hingegen rum, was das Zeug hält. In schöner Regelmäßigkeit kauft er neue Waffen, die das Geballer mit witzigen Effekten frisch halten. Auf der Suche nach seinem Kumpel Clank kann er Planetensysteme frei mit seinem Raumschiff erkunden und zwischendurch auf kleinen Planeten landen, die er ähnlich wie Super Mario umrundet. Im Weltall muss



er mit seinem Schiff nur auf einer horizontalen Ebene manövriren, was Kämpfe gegen andere Raumschiffe vereinfacht.

Im gut abgestimmten Wechsel zwischen Zeitpuzzles, Ballereinlagen und Weltraummissionen vergehen die zwölf Spielstunden wie im Flug, zumal die Cockpit-Buddies und Widersacher mit ihren witzigen Sprüchen die bonbonbunte Sternenreise immer wieder durch den Kakao ziehen. Besonders Teenager, die für die Augsburger Puppenkiste schon zu alt und für Bayonetta noch zu jung sind, kommen in dieser auf Hochglanz polierten Weltraumkomödie auf ihre Kosten. (hag)

# Expedition in die geheime Welt der Drachen

Codemasters  
www.codemasters.de  
Nintendo DS  
40 €  
ab 8 Jahren  
EAN: 5024866338003

Als Vorlage für dieses Spiel dienten neben dem gleichnamigen Buch zwei weitere mit den Titeln „Das geheime Handbuch der Drachenkunde“ und „Drachologie. Ein Kurs für Drachenforscher“. Allen gemeinsam ist, dass Leser und Spieler sich den urzeitlichen Fabelwesen streng wissenschaftlich nähern. Als angehender Drachologe begibt sich der Spieler auf den Landsitz von Dr. Ernest Drake, dem bekannten Drachenforscher. Schon bald schickt der seinen Schüler auf die erste Expedition. Der Spieler springt noch rasch in Johanns Laden, um eine Drachenpfeife und einen Käfig zu besorgen und sollte auch in Elsas Labor schauen, wo er sich einen Energietrank mixen lässt. Dann kann er mit dem Fes-



selballon aufbrechen, um einen europäischen Drachen zu retten.

Das heimatlose Jungtier nimmt der Spieler mit zur Burg Drake, wo es eine gemütliche Höhle bezieht und künftig regelmäßig besucht werden möchte. Der Spieler ist für sein Futter zuständig, sollte es durch Versteckspielen bei Laune halten und ihm das Fliegen beibringen. Während das Füttern – mit einer Zwilli Brathähnchen auf den herumzappelnden Drachen schnippen – und Spielen leicht zu bewerkstelligen sind, erfordert der Flugunterricht viel Geschicklichkeit und Fingerspitzengefühl.



Ist der Schützling versorgt, geht es wieder auf Expedition. Stets gilt es dabei, Artefakte für die Vitrinen des Dr. Drake zu sammeln. Darüber hinaus erhält der Spieler für jeden Ausflug spezielle Aufträge, etwa ein Foto von einem fliegenden Drachen zu schießen. Die Expeditionen führen den Spieler bis in den Urwald oder in tief verschneite Landschaften. Überall lauern Gefahren: Luchs und Bär verscheuchen unvorsichtige Nachwuchsforscher von interessanten Fährten und auch die Drachen sind nicht gerade zahm. Im angenehmen Kontrast zu den aufregenden Fesselballon-Ausflügen steht das beschauliche Leben auf dem viktoriaischen Anwesen, auf dem der Spieler nach Lust und Laune das gediegene Schloss, die Drachenhöhle oder die beiden Läden besuchen kann.

Das Spiel überzeugt auch technisch: Die Spielfigur lässt sich wahlweise per Steuerkreuz oder mit dem



Touchpen leicht dirigieren, sämtliche Handgriffe führt man je nach Vorliebe durch Antippen oder über die Buchstaben-Tasten aus. Zu Beginn wird alles Wichtige unaufdringlich, aber ausreichend ausführlich erklärt; danach stören keine überlangen Textpassagen den Spielfluss. Mit abwechslungsreichen Mini-Spielen ist dieser Kurs in Drachenkunde ein schöner Zeitvertreib für lange Winternachmittage – nicht nur für Drachenfans. (dwi)

## Willi wills wissen Bei den Wikingern

USM  
www.usm.de  
DVD-ROM, Windows 2000 bis 7  
20 €  
ab 8 Jahren  
EAN: 4260187455000

Die Wikinger werden häufig als rauflustige Seefahrer beschrieben. Dass sie aber nicht nur mit ihren Schiffen auf Kriegszüge fuhren, sondern in dörflichen Gemeinschaften zusammenlebten, erfahren Kinder beim Spielen mit diesem Lern-Adventure. In der Rolle des Wikingerkinds Asa erlebt der Spieler den Alltag in der Siedlung Thuresbudir, wird in Sitten und Gebräuche der Bewohner eingeführt und übernimmt immer wieder kleine Aufträge. So lässt ihn Wachmann



Arnor das Bogenschießen üben, ein anderer schickt ihn auf die Suche nach Pfeilspitzen oder Tierfährten. Für jedes Mini-Spiel, das der Spieler einmal erfolgreich absolviert hat, findet er in der Schatztruhe eine Rune. Darüber können die abwechslungsreichen Geschicklichkeitsübungen jederzeit erneut gestartet werden.

Wie bei allen PC-Lernspielen aus der Reihe „Willi wills wissen“ enthält die DVD auch Original-Videomaterial aus der gleichnamigen Wissenssendung für Kinder vom Bayrischen Rundfunk mit Moderator Willi Weitzel. Hier handelt es sich um die Fernsehfolge „Wie wild waren die Wikinger wirklich?“, die sich die Kinder komplett oder in sechs Ausschnitten von etwa drei bis vier Minuten Länge anschauen können. Wer hier gut aufpasst und auch durch Befragen von Spielcharakteren im Abenteuerteil fleißig Informationen rund um Handwerk, Landwirtschaft und Han-



del der Wikinger sammelt, ist für das knifflige Quiz gerüstet.

Das Wikingerabenteuer ist Willis zehnter Auftritt in einem PC-Spiel – und der am besten gelungene. Während die ersten Titel der Reihe mit einer sehr schlichten 2D-Grafik im Spielteil nur Kinder ansprachen, die für die beigefügten Videos noch zu jung sind, störte in den folgenden Lernspielen rund um Feuerwehr und Rettungsdienste die

recht hakelige Steuerung der aufwendiger animierten Spielsequenzen. Hier stimmt nun die Mischung aus kontinuierlichem Abenteuerspiel und lehrreichen Videos: Grundschüler mit Interesse an diesem spannenden Abschnitt der Geschichte lernen einerseits viel Neues über den Alltag der Wikinger, haben andererseits aber auch eine Menge Spaß beim Eintauchen in die fremde Kultur. (dwi)



# OLIVR

ARNO ENDLER TEIL 2



Fortsetzung vom letzten Heft

Im White-Room angelangt, suchte ich nach meiner Lieblings-KI, einem faltigen Eskimo, dem ich den Namen Akhab gegeben hatte.

Akhab war meine zweite KI, anfänglich noch sehr steif und wenig lebensecht, zumindest in meinen Augen. Ich wunderte mich, warum meine Kunden dies nicht bemerkten wollten. Tatsächlich wurde er ein wahrer Geldquell, besonders bei englischen Kunden, die die etwas steife Haltung als aristokratisch betrachteten und mich mit Anfragen bombardierten. So schuf ich einige wei-

tere ähnliche KIs, die sich im Verhalten nur rudimentär unterschieden. Die natürliche Entwicklung meiner Programmierfähigkeiten verlieh den neuen „Akhab“ etwas mehr Leben, doch bei dem ursprünglichen Exemplar beließ ich es bei der Grundprogrammierung. Gelegentlich sah ich nach, was er gerade so trieb und wie weit die Persönlichkeitsentwicklung der künstlichen Intelligenz fortgeschritten war.

Akhab befand sich gerade in einer virtuellen Satellitenstation in geostationärer Umlaufbahn. Charles, der Sohn des Herzogs von Edinburgh, schwebte neben seinem Lehrer

durch die engen Röhren der vierten internationalen Raumstation. Die ISS-Four war die vorletzte, diejenige, die vor nicht ganz fünfzehn Jahren in Richtung Mars auf den Weg gebracht worden war.

Doch Akhabs Unterricht bezog sich nicht auf dieses epochale Ereignis. Lehrer und Schüler stoppten vor dem großen Panoramafenster und starrten hinab auf die blaue Kugel, die Heimat von Vierfünftel der Erdbevölkerung.

„Schau dort, Charles!“, wies Akhab seinen Schüler an.

Der presste seine Nase gegen das Glas.

„Dort siehst du die japanischen Inseln. Beobachte bitte die größte etwa in der Mitte der östlichen Küstenregion. In wenigen Minuten wird es geschehen.“

Charles Avatar hielt sogar den Atem an. Ich schmunzelte.



Illustrationen: Susanne Wustmann, Dortmund

Dann begann der Ausbruch des Fudji, der den Staat Japan vernichtete, da die Hälfte der Bevölkerung nach Zentralasien umgesiedelt werden musste. Für Jahre brach die Wirtschaftsleistung des Landes ein.

„Boah!“, gröhnte Charles, wenig gentlemanlike.

„Aber Charles! Wir sind doch nicht wegen der Sensationslust hier, die dir im Übrigen nicht gut zu Gesicht steht“, wies ihn Akhab zurecht. „Lass uns nun die Wirkung des Vulkanaustrucks genauer untersuchen.“

Ich hatte genug gehört und begab mich zurück in den White-Room. Schnell checkte ich die Anzeigen der aktiven KIs, bevor ich mich endgültig ausloggte.

Im Falle eines Problems und der unbedingte Notwendigkeit meiner persönlichen Anwesenheit würde mein System Alarm schlagen, sodass ich umgehend zur Stelle wäre.

Ich nahm meine Real-Life-Umgebung wieder wahr, löste die Finger-Verbindung und steckte die Prothese an ihren Platz.

Die abendliche Brise kühlte mein Filet Mignon zu schnell ab. Trotzdem ließ ich es mir schmecken. Im Rotweinkelch schwappte im Takt der leichten Dünung der Cabernet – echter, nicht konvertierter – und versüßte mir endgültig den Abend.

Es war ein Traum von einem Leben, etwas, das ich mir zu Beginn meiner Programmierstudien nicht hatte vorstellen können. Gelegentlich fühlte ich mich etwas einsam, doch nicht mehr lange.

Die Holo-Projektoren würden an die Außenstelle Moaui geliefert werden. Der überseeische Ableger Aquaticas war Dreh- und Angelpunkt meiner Sozialkontakte. Und über den Hafen Moauis erhielt ich alles, was ich benötigte, ohne dass der Hafenmeister groß Fragen stellte, wofür ich meine Bestellungen verwendete.

Die Holoprojektoren würden mir den Kontakt zu den KIs ohne Verbindung zum virtuellen Netz ermöglichen. Rechnerleistung stand mir ausreichend zur Verfügung. Falls die Werber nicht zu viel versprochen hatten, würde mich das Ergebnis sehr zufrieden stellen. Ich lächelte, nippte am Cabernet und betrachtete den Sonnenuntergang.

Die Sterne funkelten eine Stunde später zu Myriaden am Himmel. Es war eine sehr klare Nacht. Die nächste zivilisationsbedingte Smogglocke tausende Kilometer weit entfernt. Ich genoss frische Luft im Gegensatz zu den 97 Prozent der Weltbevölkerung, die sich auf den geschrumpften Landflächen drängten.

Der VR-Navigator reffte Segel, sodass sich die Geschwindigkeit meines Katamarans reduzierte. Vorbereitungen für einen störungsfreien Schlaf. Mir war jedoch noch nicht nach Schlafen zumute. Der erfolgreiche Geschäftsabschluss mit Motembe versetzte meinen Körper in einen Rauschzustand, der bestimmt noch einige Stunden anhalten würde. Ich überlegte, ob ich die Nacht nicht im Freien verbringen sollte, als plötzlich der akustische Alarm ertönte.

Es war nur das Warnsignal für erhöhten Energieverbrauch, was immer mal wieder vorkam. Ich leerte das Glas und nahm es mit hinein.

Im Kontrollzentrum checkte ich die Energieanzeigen. Der VR-Navigator verbrauchte relativ wenig, die Akkus waren voll.

„Woher kommt der erhöhte Verbrauch?“, murmelte ich.

Eine leise Fanfare ertönte. Das nächste Warnsignal. Diesmal für erhöhten Datenverkehr.

„Was zur Hölle ...?“

Ich klickte mich durch die verschiedenen Datensätze, ließ mir Vergleichsverbräuche anzeigen und stutzte.

Die Verbindung zum Fourth-Life fraß geradezu Netz-Zeit und Energie. Dabei waren nur 129 KIs im Unterricht.

„Was geschieht dort?“, fragte ich laut und entfernte die Fingerprothese.

Im White-Room rief ich die kompletten Datensätze auf und ohne die Beschränkungen, denen ich im Real-Life ausgesetzt war, erkannte ich relativ schnell, wo das Problem lag.

Die KI „Worthington“, ein Akhab-Klon der dritten Generation in Form eines englischen Adligen, sog die vierfache Datenmenge, die er eigentlich benötigen sollte, vom Server. Damit verbunden stieg auch die Energiean-ge an, die ich zur Verfügung stellen musste.

Gefahr bestand noch nicht, doch es war Nacht, und selbst meine Akkus lieferten nicht genug Energie, um bei gleichbleibender Belastung bis zum Morgen durchzuhalten.

Merkwürdigerweise konnte ich nicht feststellen, welchen Schüler Worthington betreute. Es musste wohl eine gewichtige Ursache für diese verschiedenen Auffälligkeiten geben. Mir blieb nur eine Wahl.

Ich befahl die sofortige Trennung, doch die KI folgte der Anweisung nicht. Es schien, als wenn sie den Befehl nicht erhielt.

Mir blieb nichts anderes übrig, als mich selbst einzuloggen.

Ich spürte einen Widerstand während des Übernahmeprozesses und beschloss, diesmal nicht den stillen Beobachter zu geben, sondern Worthington komplett zu verdrängen und selbst zum Lehrer zu werden.

Doch der Prozess ging schief. Ich bemerkte es sofort, und wenn es nicht so schnell gegangen wäre, hätte ich die Ausführung auch noch verhindern können.

So fühlte ich nur kurzzeitig einen leichten Kopfschmerz, wie ein Blitz in der Schläfe und daran anschließend eine grausame Kälte, die andauerte, bis meine virtuellen Augen statt Schwarz wieder Umrisse im Nebel meiner getrübten Sicht wahrnahmen.

„Ohh!“, stöhnte ich und fasste mir an den Kopf. Ich kniete auf einem grauen Einheitsboden, der über keine erkennbare Oberfläche verfügte. Dies war eindeutig keine Umgebung für eine Unterrichtsstunde im Fourth-Life.

Ich sah mich um, doch außer dem grauen Nebel um mich herum gab es nichts, keinen Worthington, keinen Schüler.

„Hallo?“, rief ich laut.

Niemand antwortete.

Ich rief die Auslog-Prozedur auf, doch nichts geschah. Ich war nicht einmal mehr in der Lage, den White-Room zu erreichen.

„Worthington?“

Ich lauschte, doch es gab keine Anzeichen, dass jemand meine Rufe hörte.

Der Boden fühlte sich seltsam weich an, nachgiebig, wie ein flauschiger Teppich mit Gummimatten. Ich erhob mich, betrachtete den grauen Nebel und schritt geradewegs in eine beliebige Richtung aus. In gleichmäßigen Zeitabständen rief ich: „Hallo!“

Mehrfach checkte ich die Verbindung zum White-Room. Das Ergebnis blieb dasselbe. Keine Antwort, keine Verbindung.

Dann glaubte ich im Nebel eine Bewegung zu erkennen.

„Hey! Hallo! Ist dort jemand?“ Ich lief los.

Tatsächlich fand ich eine leblose Gestalt, einen Mann, der mit dem Gesicht zuunterst verkrümmt auf dem Boden lag.

Ich kniete mich neben ihn und drehte ihn auf den Rücken.

„Worthington!“, rief ich, doch der Avatar der KI zeigte keine Reaktion.

Ein Rauschen wie das eines gewaltigen Wasserfalls erschreckte mich. Ich verlor das Gleichgewicht und fiel auf den Rücken.

Das Rauschen wurde lauter, der Nebel um mich herum wechselte die Farbe, von Grau zu Hellgelb, dann hob er sich wie ein Vorhang und ich fand mich auf einer Aussichtsplattform wieder, deren Boden aus Glas bestand und einen Blick in einen mindestens tausend Meter tiefen Abgrund bot. Mir schwindelte. Ich kroch, meine Augen starrten auf das Geländer gerichtet, zum Rand der Plattform, wo ich mich hochzog. Als ich meinen Kopf über die Glasumfassung der Abgrenzung erhob, fegte mir ein Sturm die Haare durcheinander. Ich schnappte nach Luft.

„Willkommen!“

Die fistelige Stimme erzeugte Schauder auf meinem Rücken. Ich drehte mich um.

Ein junger Mann von etwa zwanzig Jahren stand auf dem Glasboden und lächelte mich an. Auch sein Grinsen erschreckte mich.

Trotz des Windes bewegten sich seine schulterlangen Haare nicht. Die Akne in seinem Gesicht blitzte hellrot auf. Triumphierend verkündete er: „Wie gefällt Ihnen meine Schöpfung?“

„Deine Schöpfung?“

Er nickte und deutete eine Verbeugung an. „Dieses Fourth-Life-Environment entstammt meiner Programmierung.“

Ich sah ihn an, erkannte das großenwahnssinnige Leuchten in seinen Augen und entgegnete: „Fourth-Life-Umgebungen werden ausschließlich von Public-Partner-Firmen erstellt und vermittelt.“

„Nicht diese.“

„Wer bist du?“, fragte ich.

„Der Graf von Monte Christo“, antwortete der Junge.

Ich lachte. „Nun denn – Graf. Weißt du auch, wer ich bin?“

„Sie sind tot!“

Er sprach diese Worte mit solcher Inbrunst aus, dass ich erschrak. So, wie er dort stand, glaubte der Junge an das, was er sagte, und ich bekam immer noch keine Verbindung zum White-Room. Im Zweifelsfall würde ich ein kaltes Ausloggen in Erwägung ziehen müssen.

„Ich bin also tot? Und warum, wenn ich fragen darf, Herr Graf?“

„Sie haben ein Verbrechen begangen.“

„Ein Verbrechen? Und welches?“

„Ihr OLIVRI!“

„Was ist mit Worthington?“

„Es war eine KI!“

Ich zögerte, dachte einen Moment nach und sagte dann: „Worthington? Eine KI? Wie kommst du darauf?“



ich es mit einem leichten Ausbrennen der artifiziellen Verbindung bezahlen würde. Ich musste raus aus dem Fourth-Life.

„Elefant – Signal – Aristokratie!“, keuchte ich, während der Schmerz in meinen Schläfen aufkeimte.

Der Junge lächelte nur hämisch.

„Unit – Vorlonen – Lyrik!“ Nur noch zwei Befehle. Ein Feuer brannte in meinem Kopf.

„Triffids – HAL!“, schrie ich mitten durch die Schmerzwellen.

Dann schwebte ich auf einer Wolke aus Glücksgefühlen, als die Agonie verging.

„Willkommen in meiner Welt!“ Der Junge lachte.

„Was? Warum ...?“

„... es nicht funktioniert? Sie sind in meiner Welt! Hier mache ich die Regeln. Ich habe Sie blockiert. Sie sind ein Netz-Zombie geworden. Kein bewusster Befehl wird Ihren Körper erreichen. Wenn niemand Ihr Schiff findet, wird Ihr Körper verhungern, während der Finger im Netz-Anschluss steckt.“

Ich starnte den Jungen fassungslos an.

„Wollen Sie mir nicht doch verraten, wo Ihr Schiff sich aufhält?“

„Aber warum? Warum tut du das?“, fragte ich.

Er lachte. Dann schnippte er wieder mit dem Finger. Aus dem Nichts tauchten zwei Männer auf, gewaltige Muskelgebirge, die sehr unfreundlich wirkten.

„Darf ich vorstellen? Humpty und Dumpty. Meine Lieblinge. Dumm, aber kräftig. Es wird kein Vergnügen sein, mehr als eine halbe Stunde mit ihnen zu verbringen. Ganz sicher werden sie sich nicht mit Ihnen über englische Gegenwartsliteratur unterhalten.“

Ich schluckte.

„Wo ist Ihr Schiff?“

Ich gab ihm die Koordinaten.

„Danke.“ Er schnippte und die beiden Männer verschwanden im Nebel.

„Endlich bin ich am Ziel.“

„Aber ...“

Er unterbrach mich mit einer Handbewegung. Mir blieb die Luft zum Atmen weg. Wie ein Ring aus Stahl um meine Brust, der sich zuzog, schlossen sich gewaltige Hände um mich, die aus dem Nichts erschienen waren.

„Nicht reden! Leiden!“, sagte der Junge, trat näher und spuckte mir ins Gesicht.

„Ich werde Ihr Schiff übernehmen, Ihre Konten, alles, was Sie erreicht haben. Ich werde zunächst alles stehlen, Ihre Identität vernichten, sie vom Antlitz der Erde tilgen. Niemand wird Sie suchen! Und kurz bevor Sie verhungert sind, werde ich Sie – vielleicht – vom Netz nehmen, damit Sie ein letztes Mal spüren, was es heißt, jemanden wie mich betrügen zu wollen.“

Er schnippte mit dem Finger. Die Hände lösten sich auf, und auch er selbst verließ das Fourth-Life.

Ich war allein.

„Elefant – Signal – Aristokratie! Unit – Vorlonen – Lyrik! Triffids – HAL!“, schrie ich, doch auch dieser Versuch scheiterte.

Ich kniete mich auf den weichen, grauen Boden und weinte virtuell.

Anzeige

# In der nächsten

Heft 3/2010 erscheint am 18. Januar 2010

[www.ct.de](http://www.ct.de)



## Full-HD-Beamer

Wer großes Kino in perfekten Farben und mit hohem Kontrast an die Wand werfen will, der greift zu edlen Full-HD-Heimkinoprojektoren oberhalb 2000 Euro. Für diesen Preis kann man dann unter anderem auch Zwischenbildberechnung oder ein motorgesteuertes Objektiv verlangen.

## Das Neue in Windows 7

Die überarbeitete Taskbar und die Bibliotheken im Explorer springen dem Windows-7-Neuling sofort ins Auge. Andere wichtige Innovationen erschließen sich dagegen erst auf den zweiten Blick. Wir zeigen, wie Sie zum Beispiel von der PowerShell 2 oder von VHD-Images profitieren.

## Media-Center-PCs

HD-TV ansehen und aufzeichnen, Blu-ray-Filme abspielen, die Musiksammlung verwalten oder im Internet surfen: Ein Media-Center-PC kann das flexibler als Festplattenrecorder, Streaming-Client und Co. c't testet fertige Geräte und macht Bauvorschläge.

## Fotos vorzeigen

Wozu tausende Motive fotografieren, wenn hernach die Bilder auf der Festplatte beerdigt werden? Fotos gehören gezeigt: In Web-Portalen, als animierte Fotoshow auf dem HD-Fernseher oder ausbelichtet auf Abzügen und Postern finden Ihre Schnappschüsse zum Publikum.

## Schutz vor Datenpannen

Im Gefolge diverser Datenskandale hat sich eine neue Produktkategorie entwickelt, deren Anbieter Schutz vor dem Verlust vertraulicher Daten versprechen: Data Loss Prevention. Der Haken dabei: Auch solcher Software muss man zunächst mal beibringen, was denn im Hause als vertraulich gilt und wie das dann zu behandeln ist.



## Das bringen

### Technology Review



**Vom Plastikgeld zum Quantengeld:** Die Austauschaktion von Kreditkarten zeigt, wie angreifbar konventionelle Zahlungsmittel sind. Welche innovativen Verfahren machen das Zahlen sicherer?

**Stromzähler:** Abschied von der Blackbox

*Heft 1/2010 jetzt am Kiosk*



**Kleine Server:** Vom Mac mini bis zum modularen Rack-Einschub

**Monitore:** Multitouch-23-Zoll-Widescreen-Display für Windows 7

**Projektmanagement:** Aufwand realistisch schätzen lernen

*Heft 1/2010 jetzt am Kiosk*

## TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



**Gender Jihad.** Die feministische Muslimin Asra Nomani über den Schleier und den Islam als Modephänomen

Der US-Historiker **David Kahn** über die Faszination des Codeknackens

[www.heise.de/tp](http://www.heise.de/tp)

Änderungen vorbehalten

 **heise online** Ständiger Service auf **heise online** – [www.heise.de](http://www.heise.de)

**heise Netze:** Der Informationsdienst für alle, die sich mit Netzwerken befassen. Unter [www.heise-netze.de](http://www.heise-netze.de) finden Netzwerker relevante News, praxistaugliches Wissen und nützliche Online-Werkzeuge.

**heise open:** Konzentrierte Informationen zu Open-Source-Software für Profis auf [www.heiseopen.de](http://www.heiseopen.de); von tagesaktuellen News über Know-how-Beiträge bis zu Erfahrungsberichten aus dem Unternehmenseinsatz.

**c't-Schlagseite:** Auch den Cartoon gibt es online – [www.heise.de/ct/schlagseite](http://www.heise.de/ct/schlagseite)

